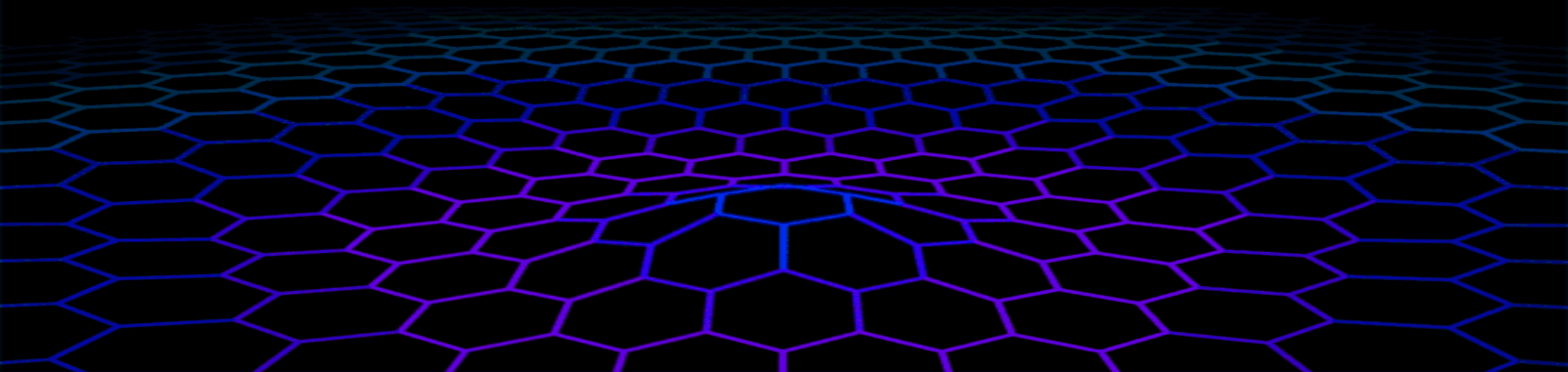


Banco de Dados I



Plano de Ensino

Caracterização da unidade curricular

Funcionamento, arquitetura e conceitos fundamentais dos bancos de dados relacionais e objeto relacionais.

Utilização de linguagem DDL para a construção de bases de dados conforme regras de Normalização;

Linguagem DML para manipulação de dados;

Comandos para manipular privilégios de acesso a objetos existentes no banco de dados.

Competência essencial

Manipular sistema gerenciador de banco de dados relacional para criação de estruturas, população de bases de dados e consultas relativas à resolução de situações problema propostas.

Elementos de competência

- Analisar situações problema e apresentar soluções adequadas;
- Classificar os diferentes papéis envolvidos no uso de bancos de dados relacionais;
- Identificar as principais características dos sistemas gerenciadores de bancos de dados disponíveis no mercado;
- Desenvolver modelo ER de Dados;
- Empregar corretamente a linguagem SQL na resolução de problemas;
- Aplicar devidamente técnicas de normalização para bases de dados relacionais.

Bases tecnológicas

- Sistema gerenciador de banco de dados
- Modelo Entidade Relacionamento
- Dicionário de Dados
- Linguagem SQL
- Formas normais

Bibliografia básica

- SILBERCHATZ, Abraham; Korth, Henry F.; **Sistema de Banco de Dados** (tradução da 5ª ed.); Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- DATE, C.J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados** (tradução da 8ª ed.). Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- ELMASRI, R.; Navathe, S; **Sistemas de Bancos de Dados - Fundamentos e Aplicações**, 4ª edição, Addison Wesley, 2005.

Bibliografia complementar

- MACHADO, F. ABREU, M. **Projeto de Banco de Dados**: uma visão prática. São Paulo. Ed. Érica. 1997.
- **HEUSER, C**; **Projeto de Banco de Dados**; 6ª Edição; Ed. Artmed; 2008.
- BEIGHLEY, Lynn; **Use a Cabeça – SQL**; 1ª Edição; Ed Alta Books; 2008.
- OLIVEIRA, Celso H. P.; **SQL: Curso Prático**; 1ª Edição; Ed. Novatec; 2002.
- GONZAGA, Jorge Luiz; **Dominando o PostgreSQL**; 1ª Edição; Ed. Ciência Moderna; 2006.

Fim do Plano de Ensino

Datas e
feriados

Datas importantes	
12/08 (seg)	Início do Semestre + Acolhida
20/09 (sex)	Feriado - Revolução Farroupilha
14/10 (seg)	Dia não Letivo
15/10 (ter)	Dia do Professor (aula normal)
16/10 (qua)	SAJIC
17/10 (qui)	SAJIC
18/10 (sex)	SAJIC
19/10 (sáb)	SAJIC + Hackaton
15/11 (sex)	Feriado - Proclamação da República
21/12 (sáb)	Encerramento do Semestre

Cronograma de Estudos

BD1	
12/ago - seg	Aula01
19/ago - seg	Aula02
26/ago - seg	Aula03
02/set - seg	Aula04
09/set - seg	Aula05
16/set - seg	Aula06
23/set - seg	Aula07
30/set - seg	Aula08
05/out - sáb	Aula09
07/out - seg	Aula 10
19/out - sáb	Aula11
21/out - seg	Avaliação 1
28/out - seg	Aula13
04/nov - seg	Aula14
11/nov - seg	Aula15
18/nov - seg	Aula16
25/nov - seg	Aula17
02/dez - seg	Avaliação 2
09/dez - seg	Bancas PI/PD1/PD2
16/dez - seg	Recuperativa

Avaliação

75% de frequência

Desenvolvimento de trabalhos em aula

Avaliações



MUSSUM

Arquivos

ISOs

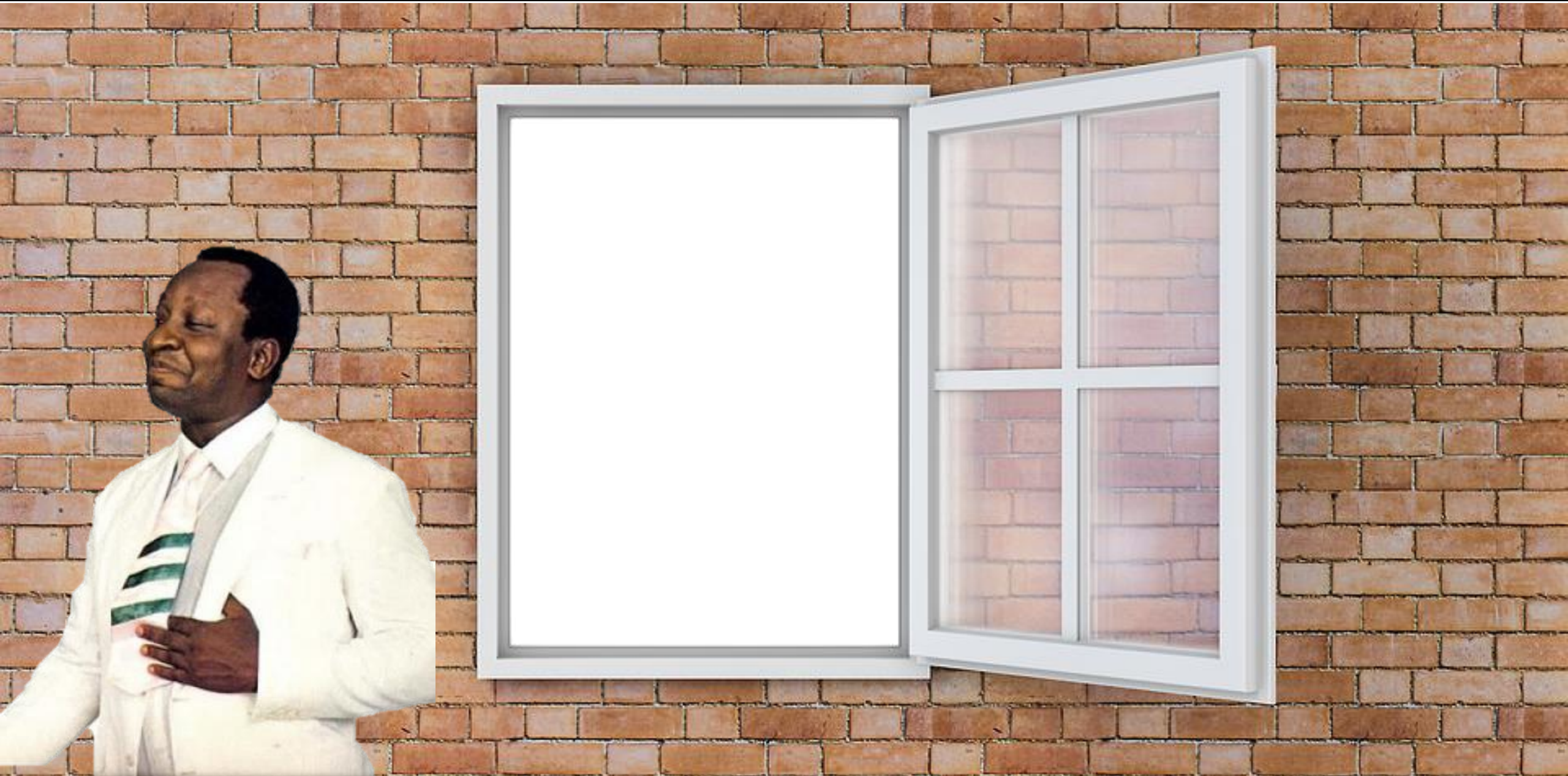
...



MUSSUM – INTERNO - 192.168.200.3



MUSSUM – EXTERNO - 177.101.203.139



Uso do laboratório



Não é permitido o consumo de alimentos e/ou bebidas no interior do laboratório.



Credenciais



Computadores

Usuário: **aluno**

Senha: **senacrs**



Wi-Fi

Usuário: **visitantes**

Senha: **trijuntos**

Introdução

Introdução

Desde a antiguidade, o homem tem procurado transmitir e documentar seu conhecimento, objetos e fatos da vida real.

Nas cavernas pré-históricas, foram encontrados desenhos de animais, caçadas e cenas do cotidiano.

Por meio de símbolos que representavam objetos e animais, os habitantes daquelas cavernas eternizavam a sua realidade.



Introdução

O homem evoluiu e sua técnica de representar a realidade por intermédio de modelos também mudou.

A EVOLUÇÃO DO HOMEM E DO COMPUTADOR



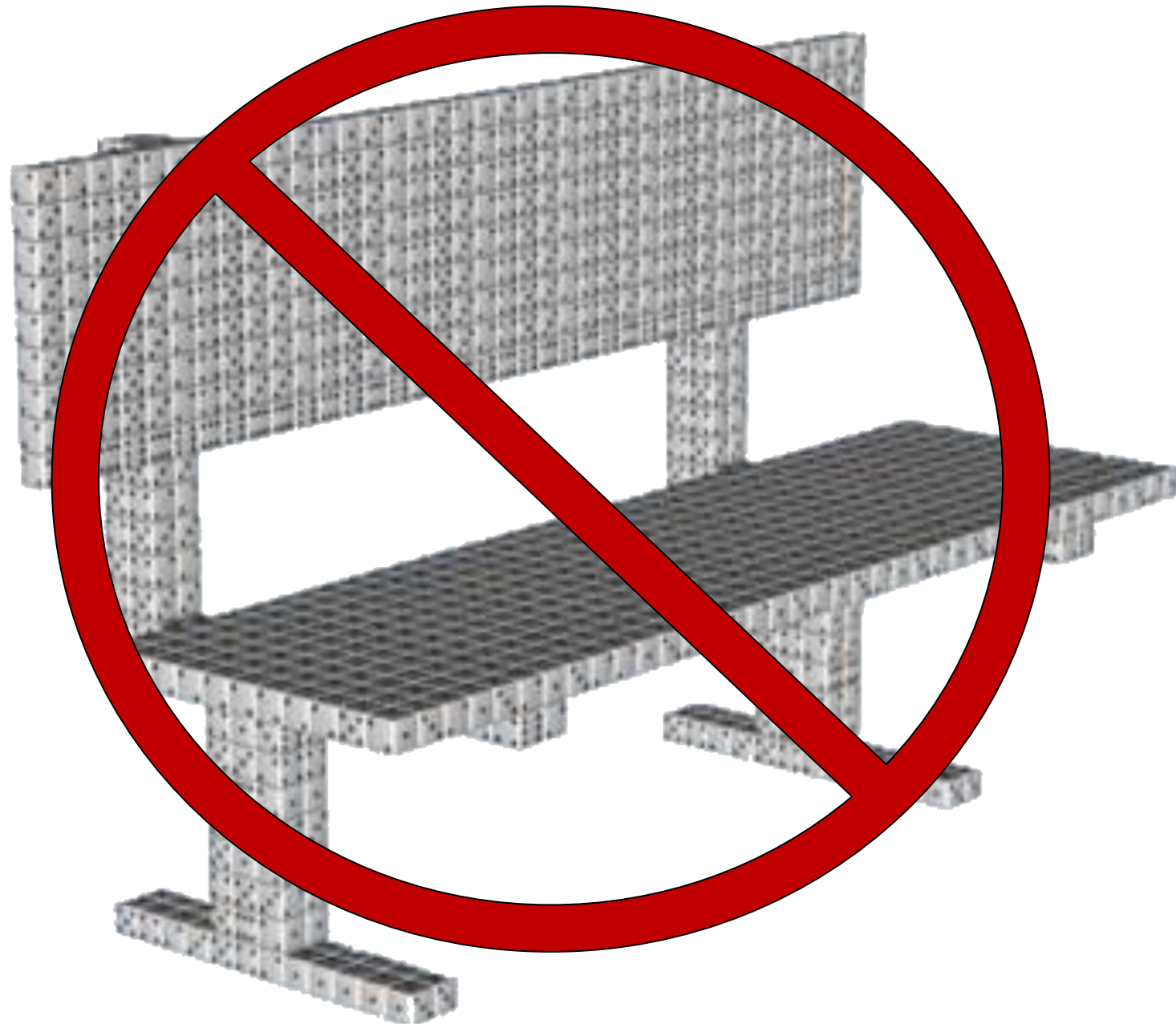
www.jasielbotelho.com.br



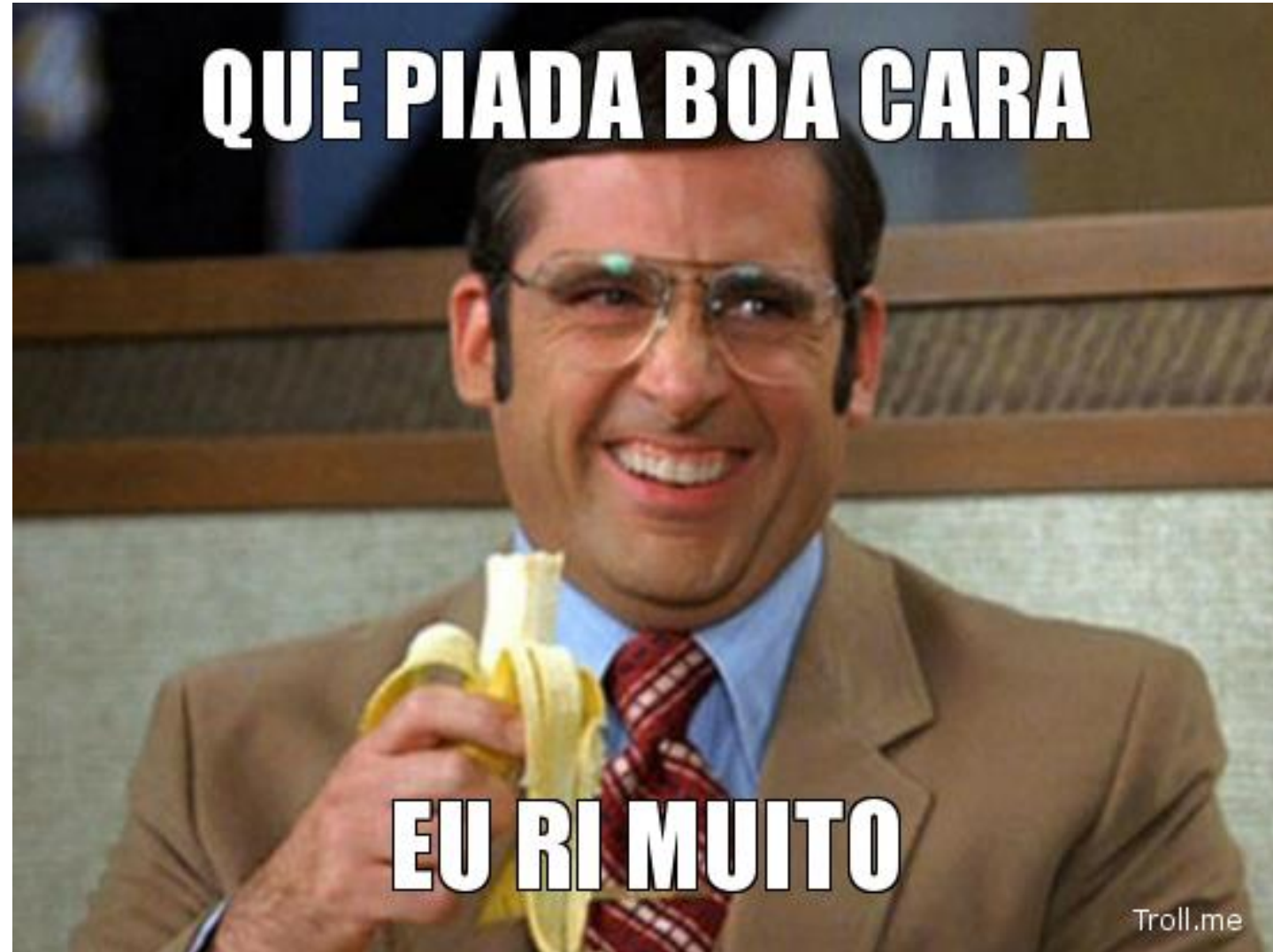
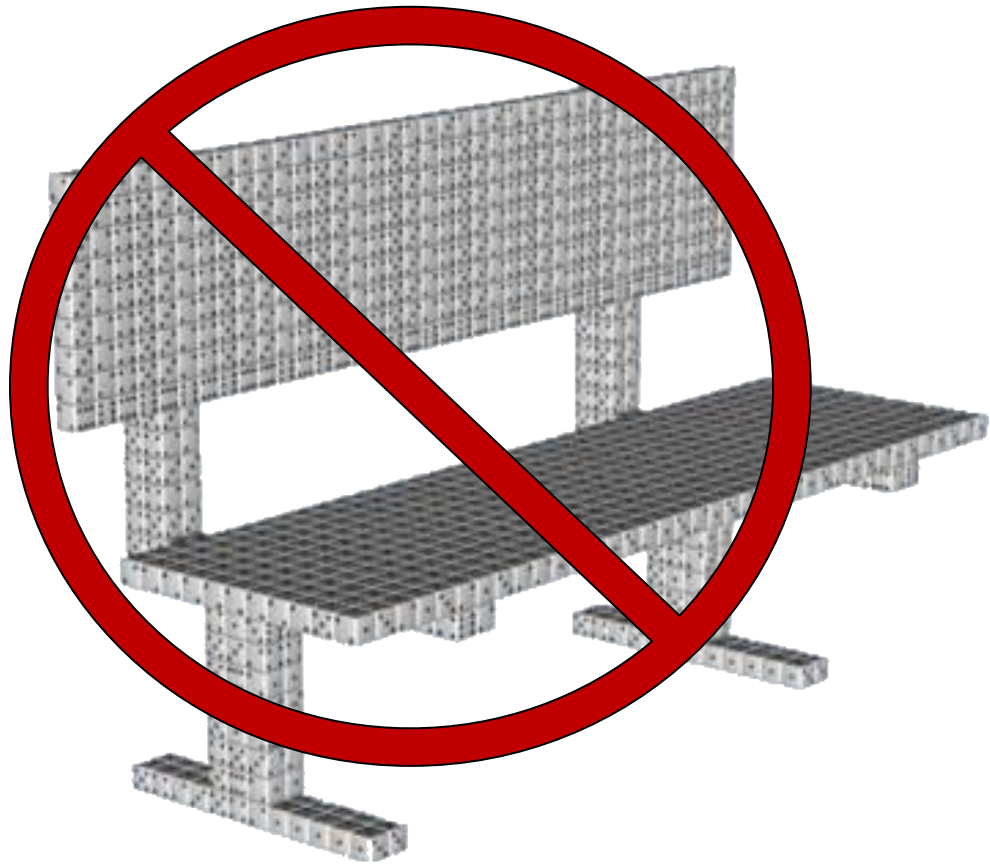
Introdução

Bancos de dados e sistemas de banco de dados são um componente essencial da vida na sociedade moderna, sendo facilmente encontrados atividades no cotidiano humano que envolvem alguma interação com um banco de dados, como ir a um banco para depositar ou retirar fundos, realizar reservas em hotéis, acessar o catálogo de uma biblioteca virtual, e demais atividades.

Banco de Dados



Banco de Dados



QUE PIADA BOA CARA

EU RI MUITO

Introdução

Em aplicações de bancos de dados tradicionais, a maior parte da informação armazenada e acessada é textual ou numérica.

Introdução

Técnicas de pesquisa de banco de dados estão sendo aplicadas à World Wide Web para melhorar a busca por informações necessárias feita pelos usuários que utilizam a internet.

Introdução

- A definição de banco conhecida é que um **Banco de dados é uma coleção de dados relacionados.**
- Dados são fatos conhecidos que podem ser registrados e possuem significado explícito.
- Dados podem ser números de telefone, endereços, cidades, enfim, dados que possuem algum significado implícito.

Flexibilidade dos Bancos de Dados

Pequena Escala: Exemplo simples como um banco de dados de nomes e endereços.

Média Escala: Coleções maiores, como uma biblioteca com 500.000 entradas categorizadas.

Grande Escala: Sistemas complexos como o banco de dados da Receita Federal para monitorar formulários de imposto de renda de cerca de 100 milhões de contribuintes.

Introdução

Dois tipos importantes de bancos de dados que podem ser destacados são os bancos de dados:

- o Relacionais
- o Orientados a objeto.

Banco de dados relacional

Modelo Relacional de Bancos de Dados

Estrutura: Compreende uma coleção de tabelas conhecidas como relações.

Linhas: Cada linha, ou tupla, contém dados relacionados que correspondem a uma entidade ou um objeto do mundo real.

Colunas: Os atributos das colunas representam propriedades dos dados, ajudando a definir seu significado.

Interpretação: O uso de nomes para tabelas e colunas facilita a compreensão dos dados representados.

CLIENTE			
COD_CLI	NOME	RUA	CIDADE
1	Pedro	A	Rio Grande
2	Maria	B	Pelotas

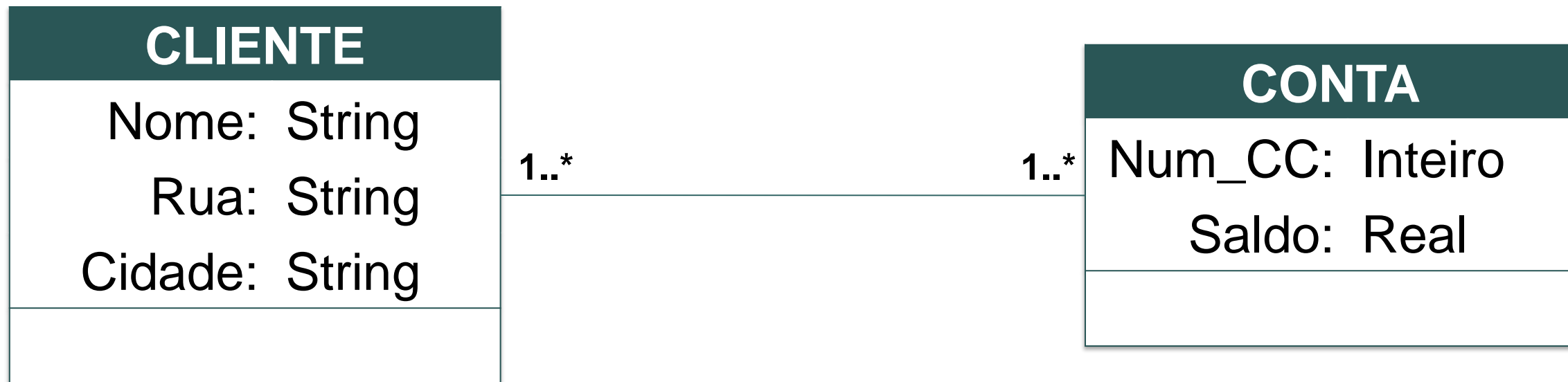
CONTA	
NUM_CC	SALDO
20121	1200,00
21582	1320,00
21352	652,00

CLIENTE_CONTA	
COD_CLI	NUM_CC
1	20121
2	21582
2	21352

Banco de Dados de Objeto (BDO)

Projetado para Complexidade: Ideal para aplicações avançadas com transações longas e operações não padronizadas.

Integração com OOP: Compatibilidade nativa com linguagens de programação orientadas a objeto, como C++ e Java.



Dados

São fatos conhecidos que podem ser registrados e possuem significado implícito. Como exemplo podemos citar nomes, telefones, cidades, CPF, etc.

Banco de Dados

É uma coleção de dados relacionados, representa um espectro do mundo real, as vezes chamado de minimundo ou universo de discurso.

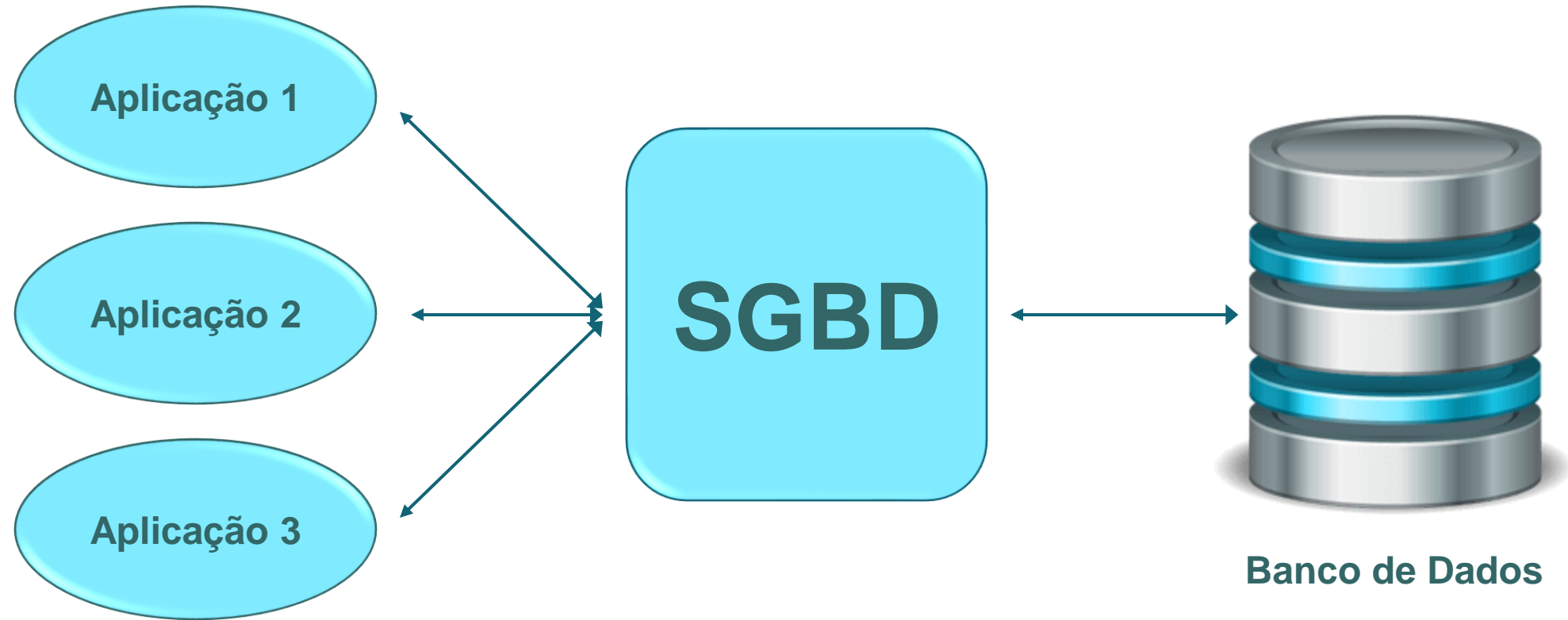
Um **SGBD** - Sistema Gerenciador de Banco de Dados (Database Management System) é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados.

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Definição:

Software que incorpora funções de **definição**, **recuperação** e **alteração** de dados em um banco de dados

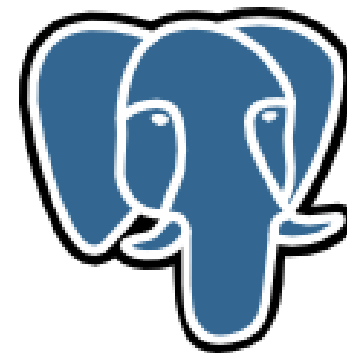
Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados



Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Alguns SGBDs:

- Cassandra
- DB2
- MariaDB
- MongoDB
- MySQL
- PostgreSQL
- Oracle
- SQL Server



Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

418 systems in ranking, March 2024

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Mar 2024	Feb 2024	Mar 2023			Mar 2024	Feb 2024	Mar 2023
1.	1.	1.	Oracle	Relational, Multi-model	1221.06	-20.39	-40.23
2.	2.	2.	MySQL	Relational, Multi-model	1101.50	-5.17	-81.29
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server	Relational, Multi-model	845.81	-7.76	-76.20
4.	4.	4.	PostgreSQL	Relational, Multi-model	634.91	+5.50	+21.08
5.	5.	5.	MongoDB	Document, Multi-model	424.53	+4.18	-34.25
6.	6.	6.	Redis	Key-value, Multi-model	157.00	-3.71	-15.45
7.	7.	8.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model	134.79	-0.95	-4.28
8.	8.	7.	IBM Db2	Relational, Multi-model	127.75	-4.47	-15.17
9.	9.	11.	Snowflake	Relational	125.38	-2.07	+10.98
10.	10.	9.	SQLite	Relational	118.16	+0.88	-15.66
11.	11.	10.	Microsoft Access	Relational	107.93	-5.24	-24.13
12.	12.	12.	Cassandra	Wide column, Multi-model	104.59	-4.69	-9.20
13.	13.	13.	MariaDB	Relational, Multi-model	95.03	-2.20	-1.81
14.	14.	14.	Splunk	Search engine	89.68	-1.97	+1.71
15.	16.	16.	Microsoft Azure SQL Database	Relational, Multi-model	78.51	-1.06	+1.06
16.	15.	15.	Amazon DynamoDB	Multi-model	77.72	-5.18	-3.05
17.	17.	19.	Databricks	Multi-model	74.34	-2.57	+13.48
18.	18.	17.	Hive	Relational	64.82	-0.99	-6.09
19.	19.	21.	Google BigQuery	Relational	62.67	-0.96	+9.23
20.	20.	18.	Teradata	Relational, Multi-model	48.95	-2.29	-14.79
21.	21.	22.	FileMaker	Relational	48.81	-1.67	-2.33
22.	23.	23.	SAP HANA	Relational, Multi-model	45.49	+0.27	-5.36

Fonte: <https://db-engines.com/en/ranking>

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Experimente:



Níveis de abstração de dados

- Modelo conceitual
- Modelo lógico
- Modelo físico

Sistema de Banco de Dados

Significa a união do banco de dados com o software de SGBD.

Lembrando que o sistema de banco de dados permite realizar as operações de manipulação do próprio banco de dados como consultas e também acesso dos dados.

Catálogo de Banco de Dados

É chamado de catálogo de banco de dados a definição completa de sua estrutura e restrições.

Algumas das informações armazenadas são a quantidade de colunas, tipos de dados das colunas e restrições sobre os dados.

Metadados

São informações normalmente gravadas em formato XML, utilizadas geralmente para referirem-se a informações utilizadas no catálogo de dados.

Independência entre dados e programas

Vantagens do SGBD sobre Processamento Tradicional de Arquivos

Estruturas de Dados Flexíveis: No SGBD, as mudanças na estrutura de dados não requerem alterações em programas de aplicação.

Separação de Estrutura e Acesso: Estruturas de dados são armazenadas no catálogo do SGBD, permitindo acesso independente aos programas.

Multivisões em Bancos de Dados

Acesso Diversificado: Diferentes usuários podem ter diferentes perspectivas dos dados.

Visões de Dados: Subconjuntos personalizados ou dados virtuais, derivados mas não armazenados explicitamente.

Privacidade: Exemplos incluem acesso restrito a informações confidenciais por usuário.

Papel do Administrador de Banco de Dados (DBA)

Gestão de Acesso: Autoriza e regula o acesso ao banco de dados.

Manutenção: Coordena o uso e gerencia os recursos de software e hardware.

Resolução de Problemas: Cuida de questões de segurança e otimiza o desempenho do sistema.

Usuário Final

São pessoas cujas funções exigem acesso ao banco de dados para consultas, atualizações e geração de relatórios.

Projetista de Banco de Dados

Funções do Projetista de Banco de Dados

Definição de Dados: Identifica e estrutura os dados a serem armazenados.

Apoio ao DBA: Trabalha em conjunto com o DBA e pode assumir mais funções pós-implantação.

Atendimento ao Usuário: Avalia e integra as necessidades dos usuários, criando visões de dados apropriadas.

Objetos Persistentes em Bancos de Dados

Tradicional vs. Orientado a Objeto:

Em bancos tradicionais, os dados são temporários e descartados após o uso.

Bancos orientados a objeto mantêm a compatibilidade de tipos, permitindo que os objetos persistam além da execução do programa.

Acesso Direto e Persistência:

Não é necessário converter os dados para uso, os objetos podem ser recuperados diretamente em qualquer momento pela linguagem de programação.

Modelos de Banco de Datos

Modelos de Banco de Dados

Modelo de (Banco de) Dados: Descrição das informações que estão armazenadas em um banco de dados.

$$\begin{array}{c} \text{Modelo de Dados} \\ = \\ \text{descrição formal da estrutura de um} \\ \text{banco de dados} \end{array}$$

Modelos de Banco de Dados

Modelo Conceitual: Não contém detalhes sobre a representação em meio físico das informações;

Modelo Lógico: Descrição de como as informações estão organizadas internamente, visão do usuário do SGBD;

Modelo Físico: Descreve os dados no nível mais baixo (interno); trata dos aspectos de implementação do SGBD.

Modelo Conceitual

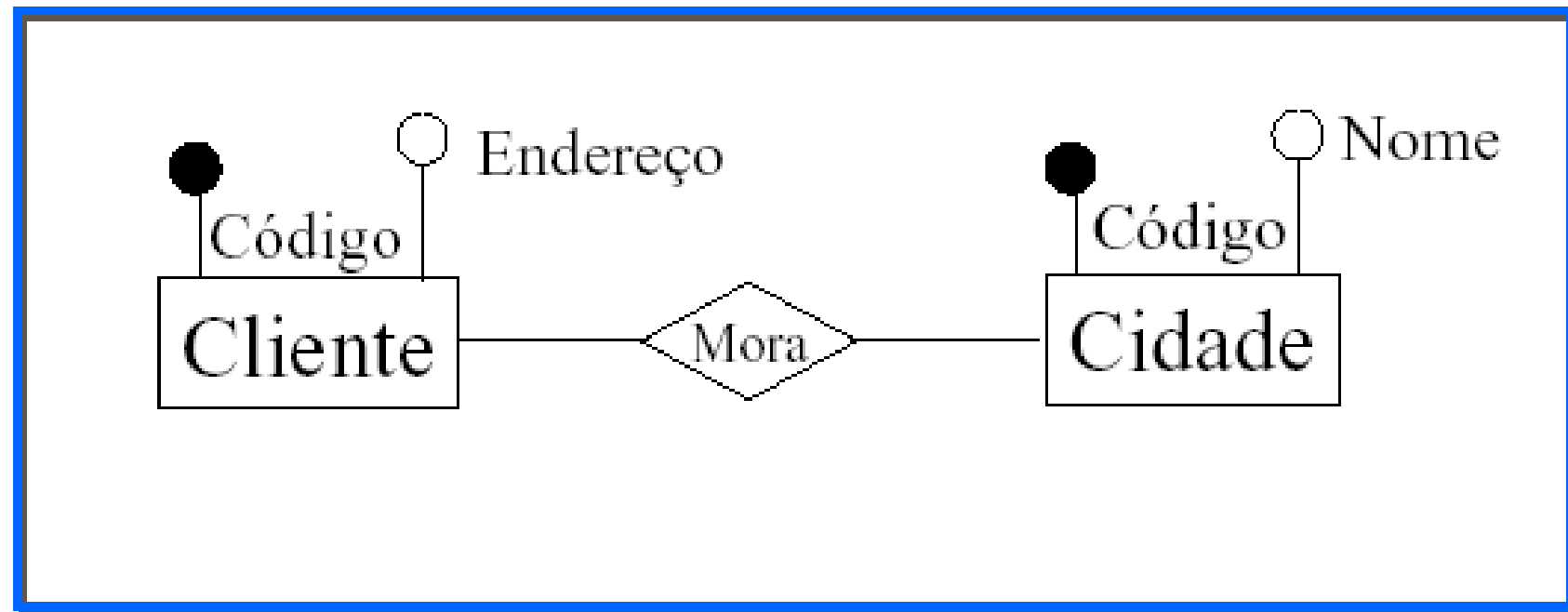
Modelo Conceitual

Modelo de dados abstrato, que descreve a estrutura de um banco de dados de forma independente de um SGBD particular

Registra que dados podem aparecer no banco de dados, mas não registra como estes dados estão armazenados no SGBD

Modelo Conceitual

Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)



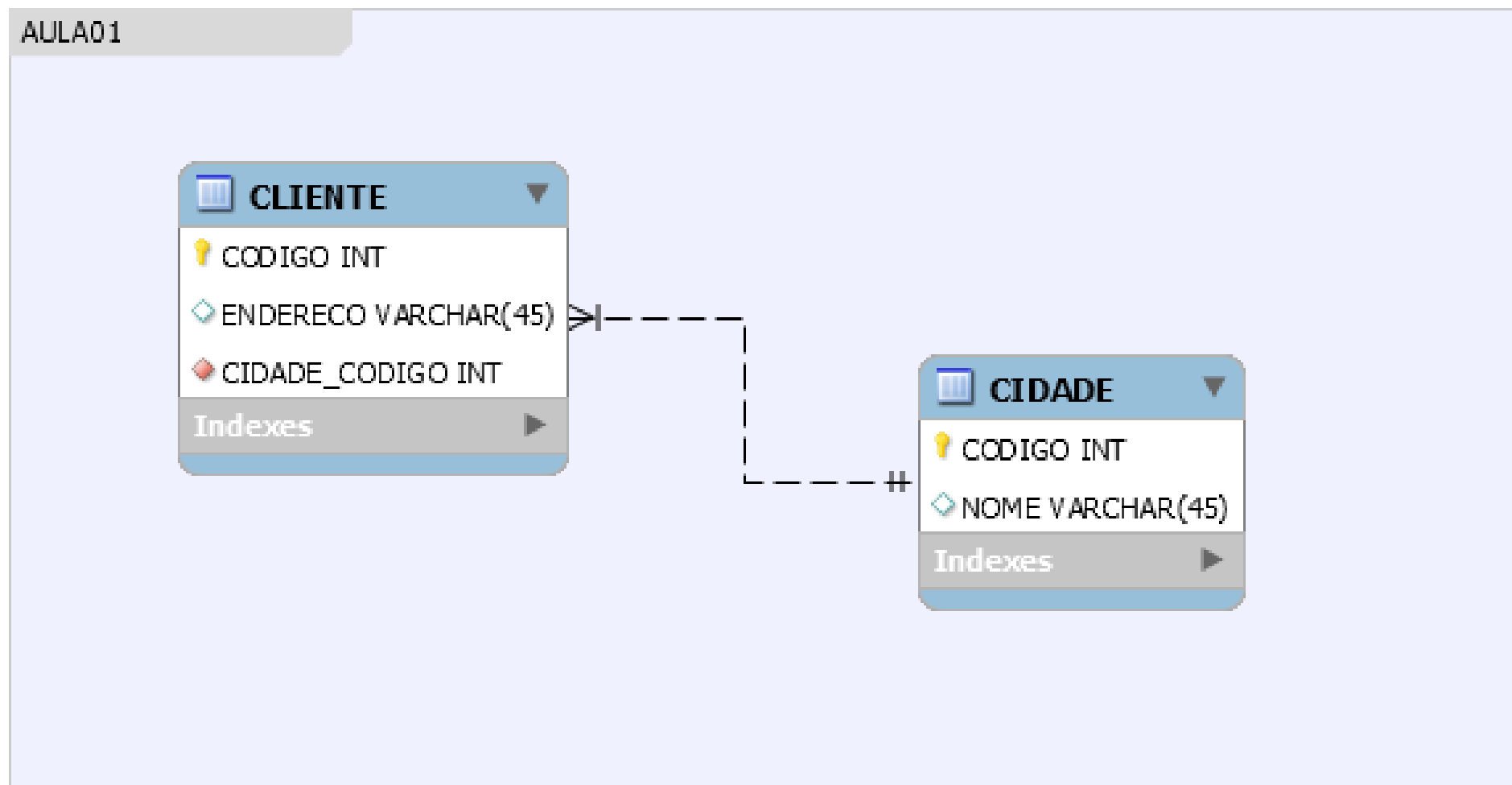
Modelo Lógico

Modelo Lógico

- Representa a estrutura de dados de um banco de dados conforme vista pelo usuário do SGBD;
- Também conhecido como Modelo Lógico com Base em Registros;
- Dependente do tipo particular de SGBD que está sendo usado;

Modelo Lógico

Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)



Modelo Físico

Modelo Físico


- Inclui a análise das características e recursos necessários para armazenamento e manipulação das estruturas de dados;
- Sequência de comandos executados em SQL a fim de criar os bancos, tabelas, relacionamentos e estruturas projetadas.
- Representação dos dados no meio físico. Estruturas de dados mais complexas.
- Representação própria de cada SGBD.

Modelo Físico


Script SQL

DDL - **D**ata **D**efinition **L**anguage
para criação do banco e tabelas

```
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS aula01;  
USE aula01;
```



```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS CIDADE (  
    CODIGO INT NOT NULL,  
    NOME VARCHAR(45) NULL,  
    PRIMARY KEY (CODIGO))  
ENGINE = InnoDB;
```



```
CREATE TABLE CLIENTE (  
    CODIGO INT NOT NULL,  
    ENDERECO VARCHAR(45) NULL,  
    CIDADE_CODIGO INT NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (CODIGO),  
    CONSTRAINT fk_CLIENTE_CIDADE  
        FOREIGN KEY (CIDADE_CODIGO) REFERENCES CIDADE (CODIGO)  
        ON DELETE NO ACTION  
        ON UPDATE NO ACTION)  
ENGINE = InnoDB;
```

Modelagem

Modelagem

Exemplo: Sistema para o controle de dados dos alunos de uma universidade.

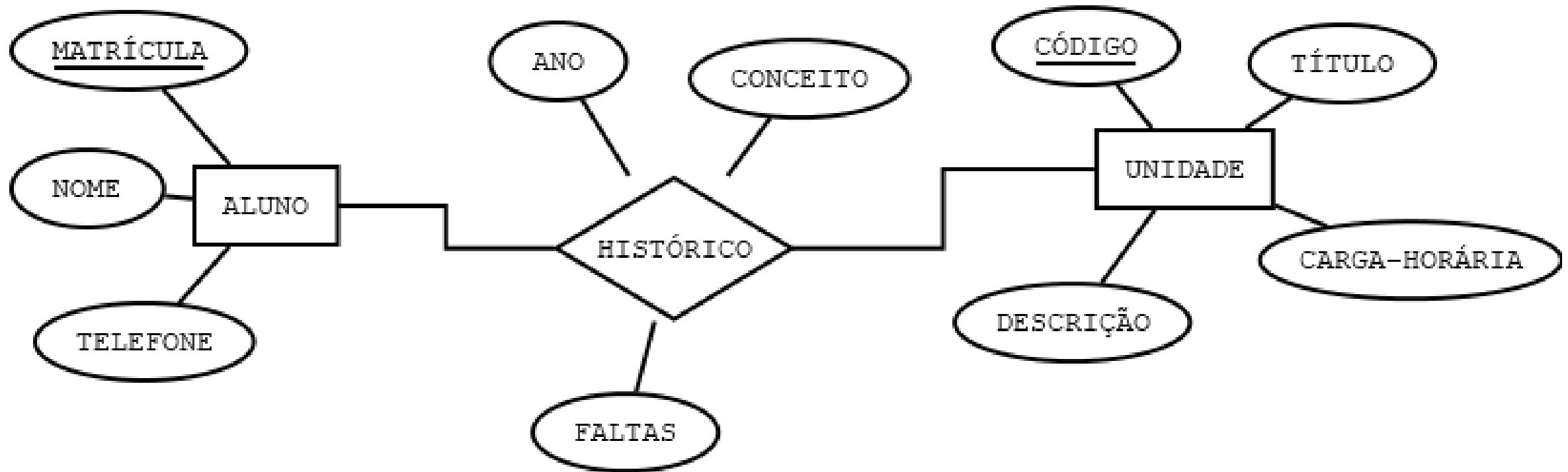
Modelo descritivo:

A universidade mantém o cadastro de seus alunos por matrícula, nome e telefone. Sobre as disciplinas que são oferecidas a universidade mantém o código, título, descrição e carga horária.

O histórico de um aluno associa os alunos as unidades curriculares que eles cursaram em cada ano e mantém a nota e frequência(faltas) que eles obtiveram.

Modelo Conceitual

MER - Modelo Entidade-Relacionamento: Objetos são representados como entidades e as associações entre eles como relacionamentos.



Modelo Relacional: Características-Chave

- **Unicidade de Tabelas:** Cada tabela é unicamente nomeada dentro do banco de dados.
- **Unicidade de Colunas:** Nomes de colunas são únicos dentro de cada tabela.
- **Atributos:** Colunas representam os atributos.
- **Entidades:** Linhas representam entidades, contendo informações únicas.
- **Singularidade de Dados:** Uma célula contém apenas um item de dado.
- **Independência:** A ordem das linhas e colunas não afeta os dados.

Projeto de um BD - Modelo Entidade-Relacionamento (ER)

- Técnica de modelagem de dados mais utilizada
- Criada em 1976 por Peter Chen
- Os conceitos centrais dessa abordagem são:
 - **Entidade:** conjunto de objetos da realidade, modelada sobre os quais deseja-se manter informações no BD. Geralmente, uma entidade é representada como uma **tabela** em bancos de dados relacionais. Representadas por retângulos.

Aluno

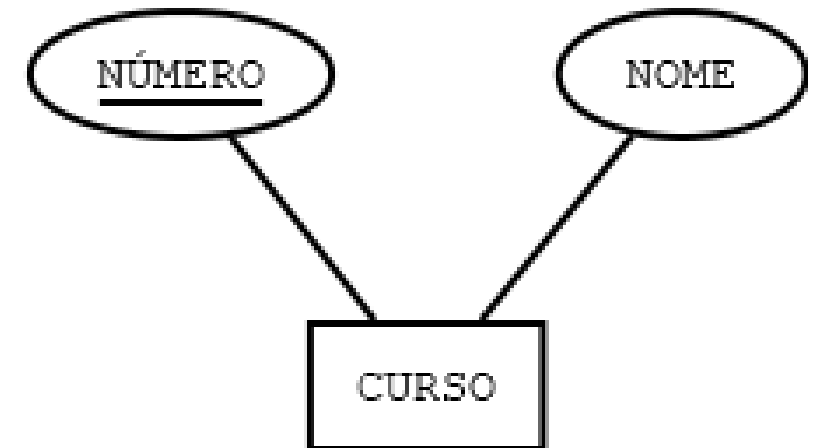
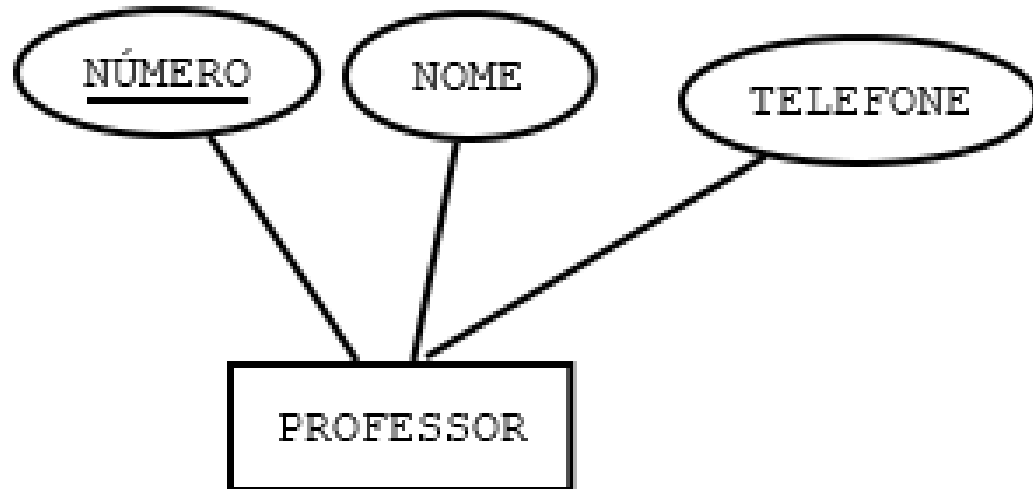
Disciplina

Cliente

Conta Corrente

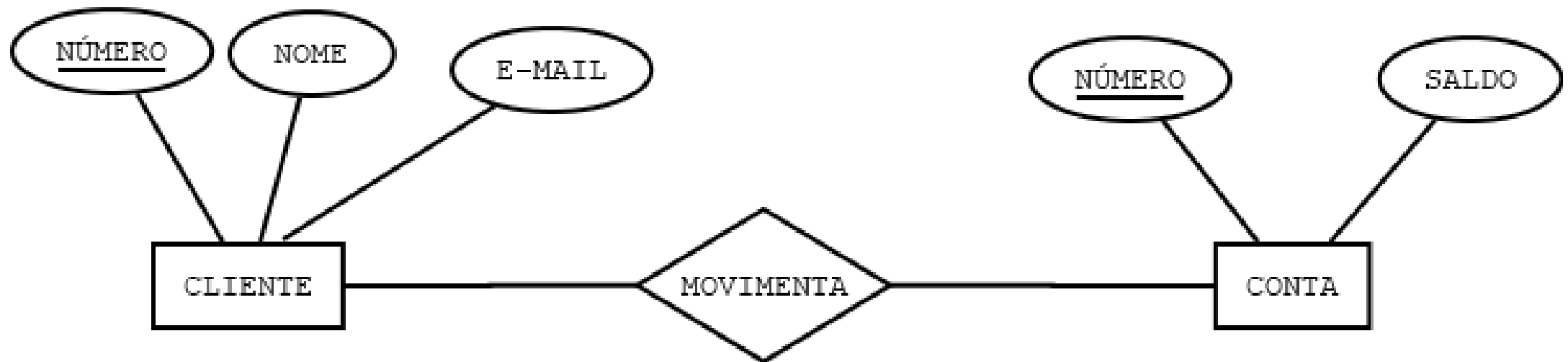
Projeto de um BD - Modelo Entidade-Relacionamento (ER)

- Os conceitos centrais dessa abordagem são:
 - Atributo:** dado que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento. Em termos relacionais, geralmente significa um **campo**. Representadas em elipses



Projeto de um BD - Modelo Entidade-Relacionamento (ER)

Relacionamento: conjunto de associações entre entidades.



Projeto de um BD - Modelo Entidade-Relacionamento (ER)

Relacionamento: conjunto de associações entre entidades.

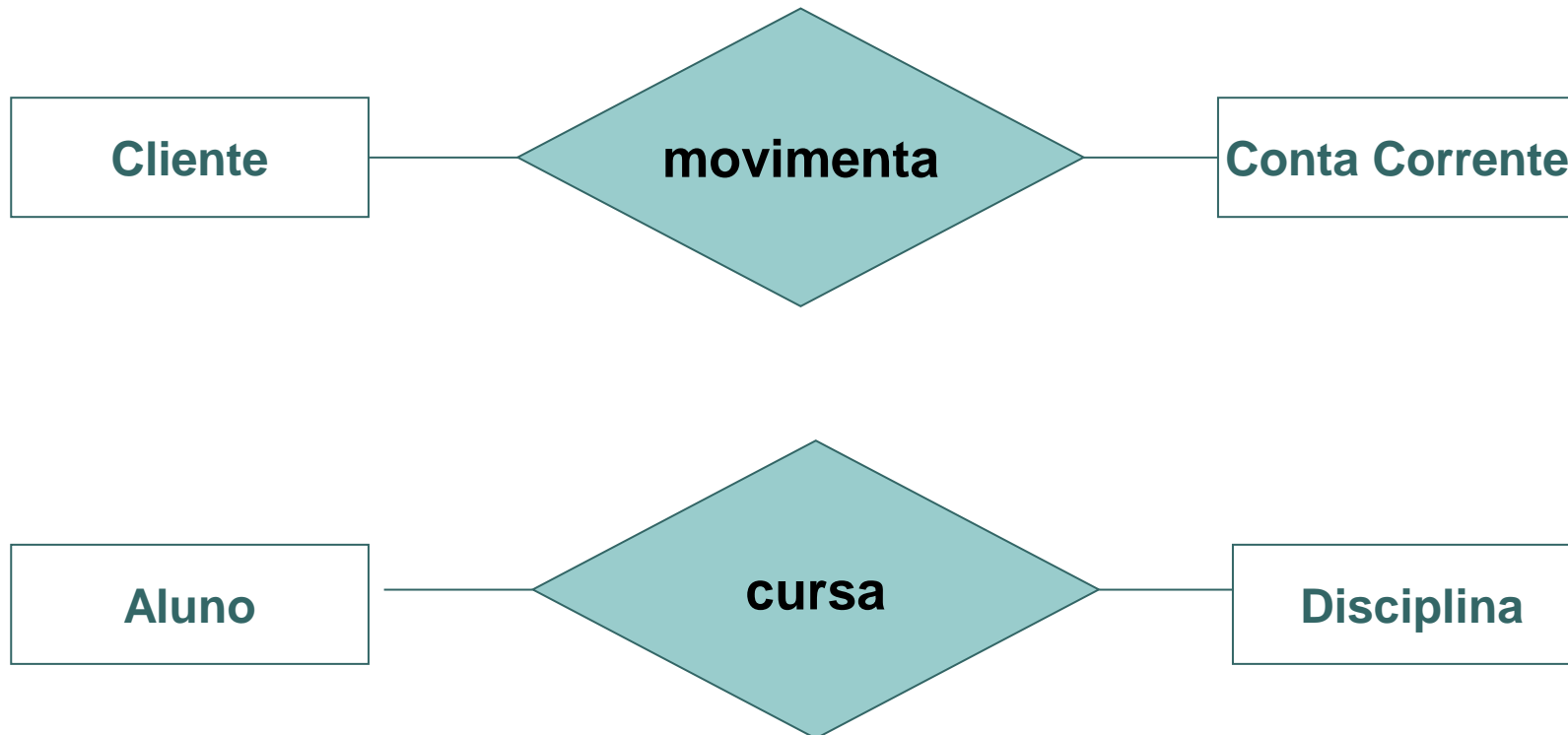


Diagrama ER

Diagrama ER

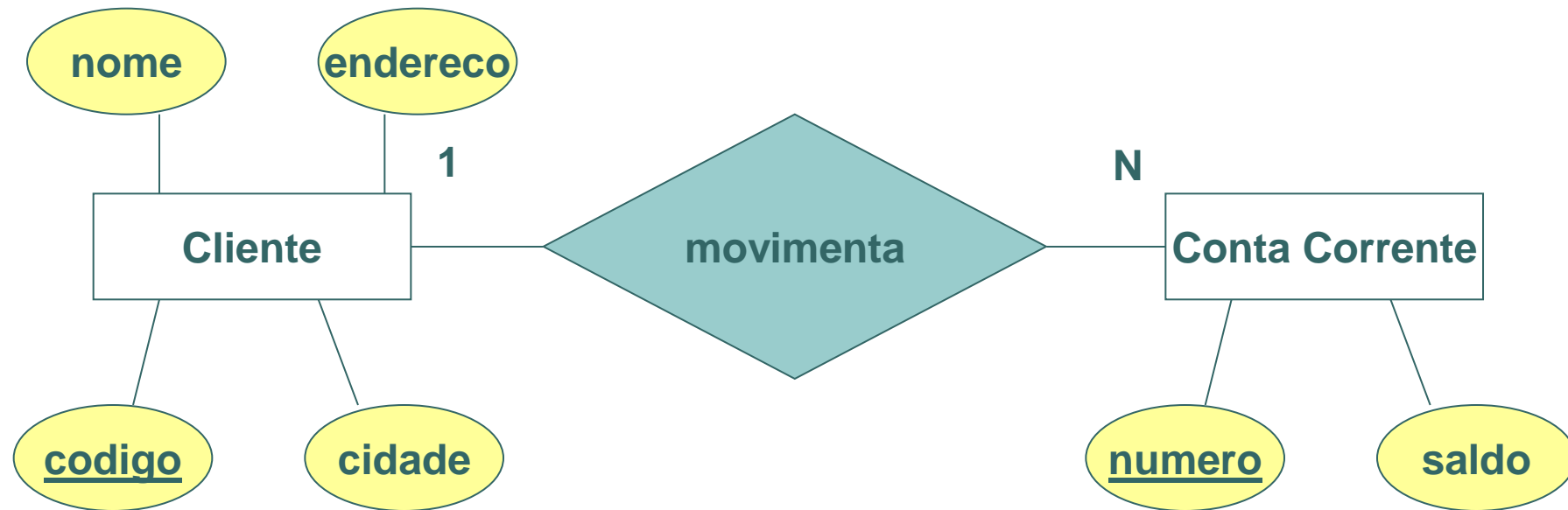


Diagrama ER

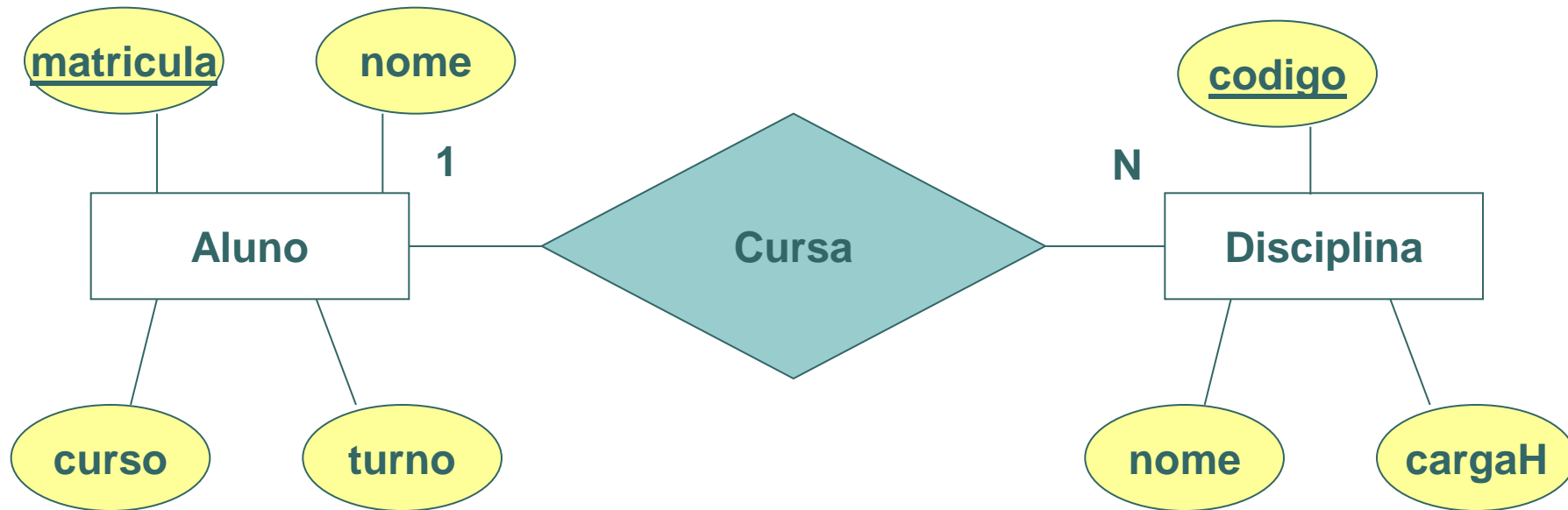
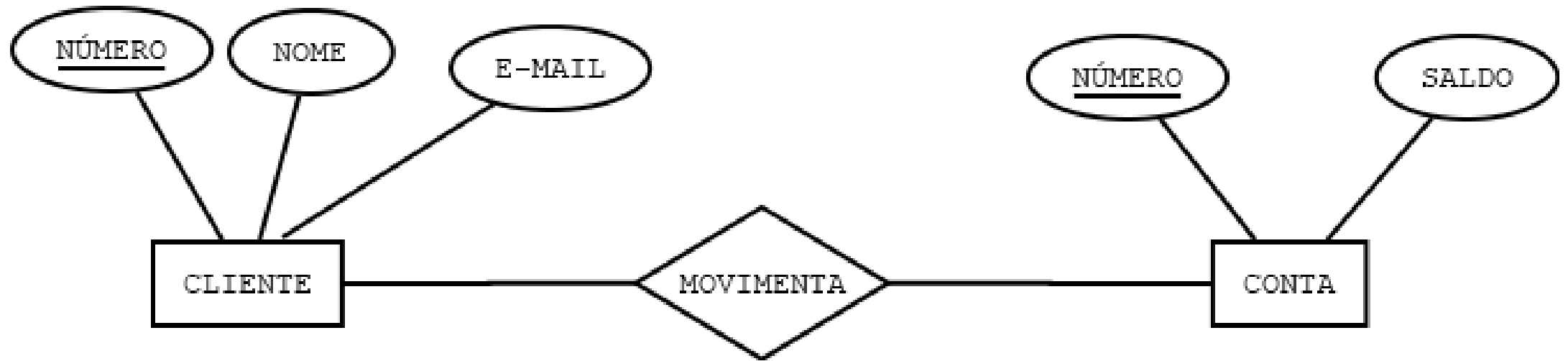
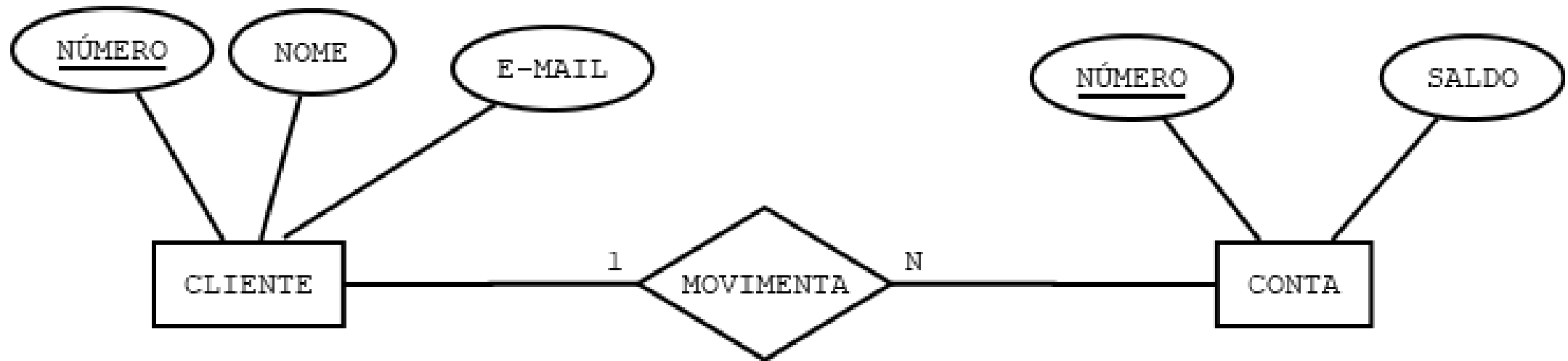


Diagrama ER



Prestando atenção nas cardinalidades

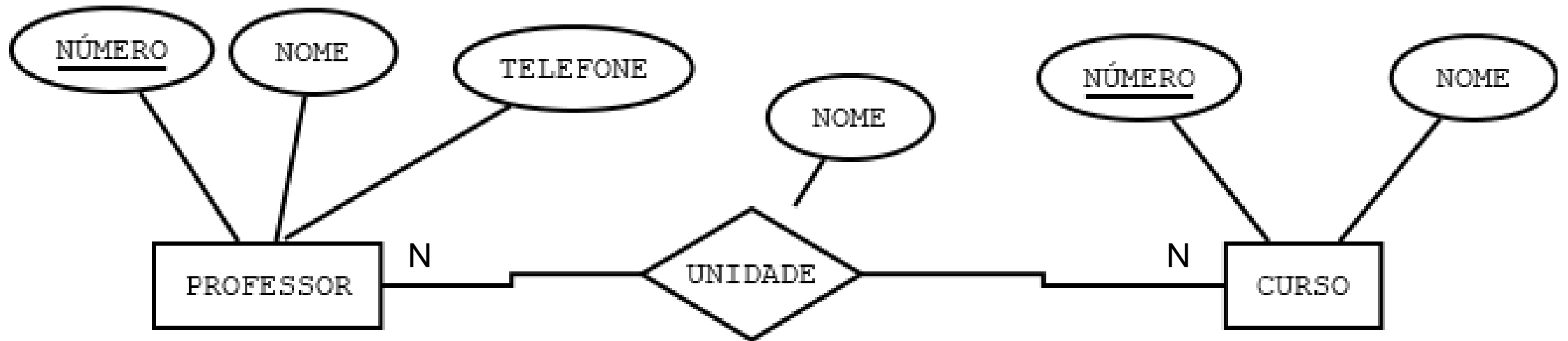
As relações 1:1 ou 1:N do ER não geram tabelas mas obrigam à inclusão de novos atributos nas tabelas já existentes:



CLIENTE (NÚMERO, NOME, E-MAIL)
CONTA (NÚMERO, SALDO, **CLIENTENÚMERO**)

Prestando atenção nas cardinalidades

Para cada relação N:N deve existir uma tabela própria com os atributos determinantes das entidades relacionadas que formam a sua chave primária



PROFESSOR (NÚMERO, NOME, TELEFONE)
CURSO (NÚMERO, NOME)
UNIDADE(PROFESSORNÚMERO, CURSONÚMERO, NOME)

Conjunto de Entidades

- As instâncias de uma entidade não são representadas no diagrama de Entidades e Relacionamento, mas são semanticamente interpretadas no mesmo
- MER não trata Entidades individuais, apenas Conjuntos de Entidades
 - Notação DER: retângulo



Funcionário

Departamento

Atributos

- Valores que representam propriedades das entidades e relacionamentos no mundo real
- Tipos:

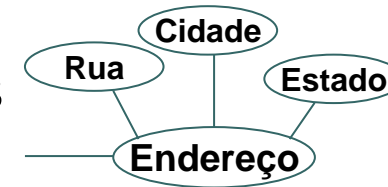
- **Atributo Monovalorado:** possui um valor para cada *entidade* que caracteriza



- **Atributo Multivalorado:** possui mais de um valor para cada *entidade* que caracteriza



- **Atributo Composto:** quando o *atributo* tem vários subcampos



- **Atributo Derivado:** quando o valor de um *atributo* é obtido por meio de valores de outros *atributos*. Ex.: *tempo_de_casa* pode ser derivado do valor da *data_contratação*



Atributos

- **Chave** = *Atributo* ou um conjunto de *atributos* que, com seus valores, consiga identificar uma única *entidade* dentro do *conjunto de entidades*
- Uma chave deve ser **mínima** no sentido de que se a chave for composta, nenhum *atributo* que a compõe poderá ser retirado, e ainda sim, a composição resultante continuar sendo chave
- É o principal meio de acesso a uma entidade
- Outras possíveis chaves não são indicadas no diagrama, e não são contempladas pelo MER, mas podem ser anotadas separadamente, para efeito de documentação
- **Chave Composta:** mais de um atributo compõe a chave de um conjunto de entidades. A concatenação de todos eles indica a chave única
- Notação DER: grifar atributo chave



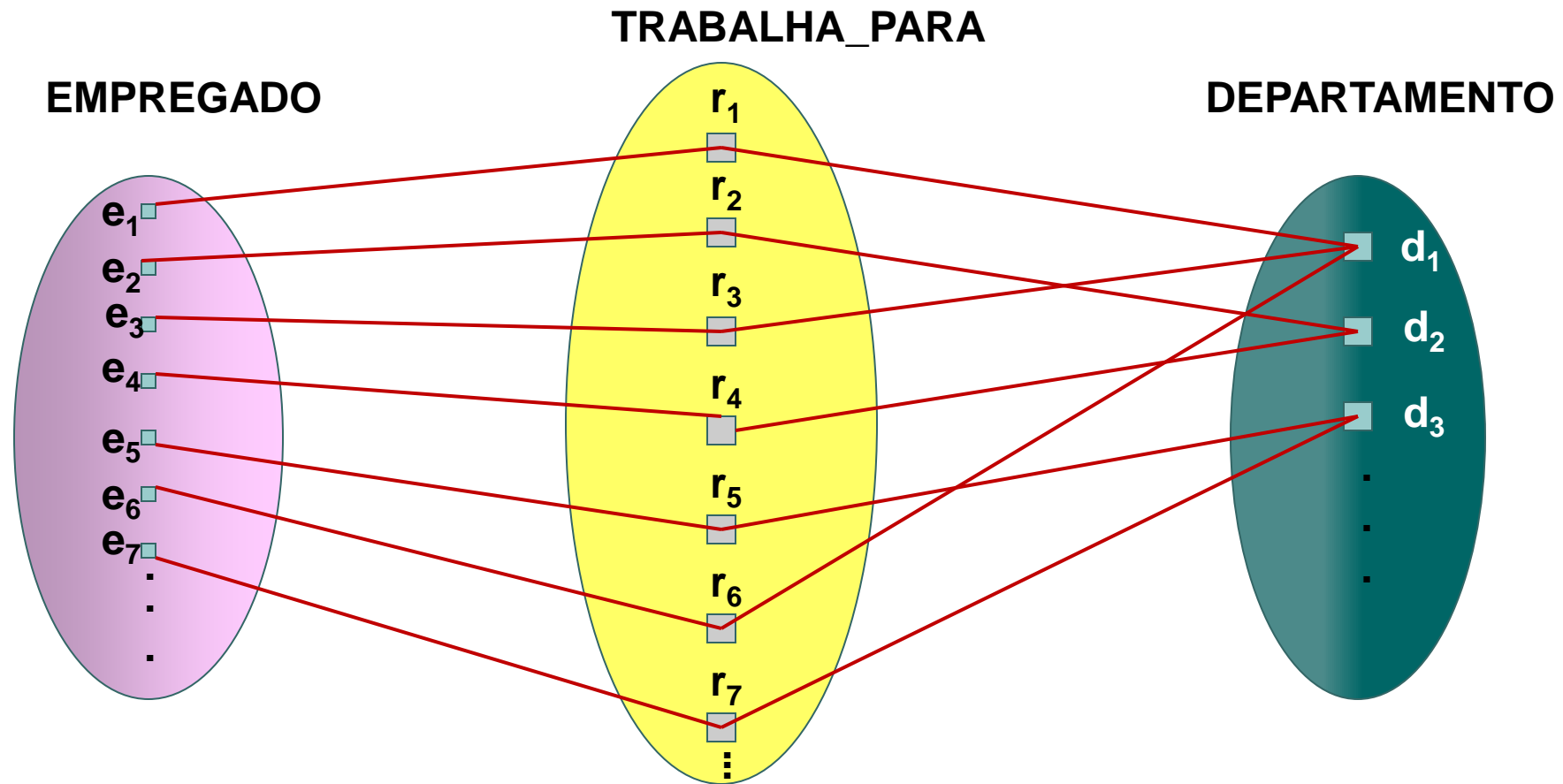
Relacionamentos



Relacionamentos

- Ocorrem quando um atributo de uma entidade refere outra entidade.
 - DEPARTAMENTO(Nome, Num, Gerente, {Telefones})
 - PROJETO(Nome, Num, Departamento)
- No modelo ER estas referências não devem ser representadas por atributos mas sim por relacionamentos.
 - CONTROLA(DEPARTAMENTO, PROJETO)

Relacionamentos



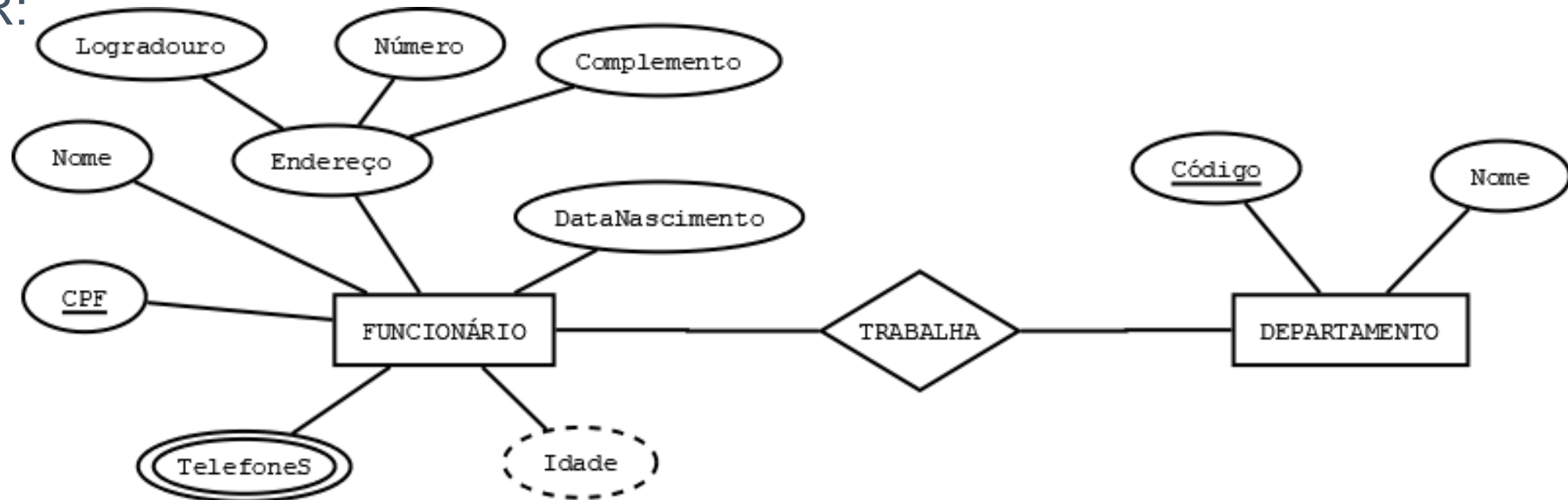
Conjunto de Relacionamentos

- **Relacionamento** é uma associação entre uma ou várias entidades
- **Conjunto de Relacionamentos** é um conjunto de relacionamentos de mesmo tipo
- Expressam uma rica semântica entre os *conjuntos de entidades* por meio dos conceitos como:
 - **Cardinalidade**
 - **Restrição de participação (total ou parcial)**
 - **Grau de Relacionamento**
- Esses conceitos impõem restrições aos dados que alimentarão o banco de dados
- Notação DER: losango



Conjunto de Relacionamentos

- O grau de relacionamento: é o número de entidades participantes
 - Binário, ternário, etc.
- Dependendo do conjunto de entidades associadas entre si, é necessário adicionar atributos em um relacionamento
 - Ex.: Horas em Trabalha entre Funcionário e Projeto
- Exemplo MER:



Cardinalidade

Cardinali o que?



Cardinalidade

Consiste no número de ocorrências de uma entidade que está associada com ocorrências de outra entidade. Pode ser expressa por alguns sinais: flechas, pés de galinha, números, etc... São grafadas sobre a linha do relacionamento nas duas extremidades:

Cardinalidade 1: |

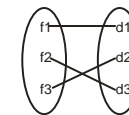
Cardinalidade N: —<

Cardinalidade

- A cardinalidade expressa o número de entidades as quais outra entidade pode estar associada em um relacionamento
 - Um para um (1 para 1)
 - Uma entidade em A está associada no máximo a uma entidade em B , e uma entidade em B está associada a no máximo uma entidade em A
 - Um para muitos (1 para N)
 - Uma entidade em A está associada a várias entidades em B . Uma entidade em B , entretanto, deve estar associada no máximo a uma entidade em A
 - Muitos para um (N para 1)
 - Uma entidade em A está associada a no máximo uma entidade em B . Uma entidade em B , entretanto, pode estar associada a um número qualquer de entidades em A
 - Muitos para muitos (N para N) - pode ser substituído por qualquer outra letra, como M , P , Q)
 - Uma entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B e uma entidade em B está associada a um número qualquer de entidades em A

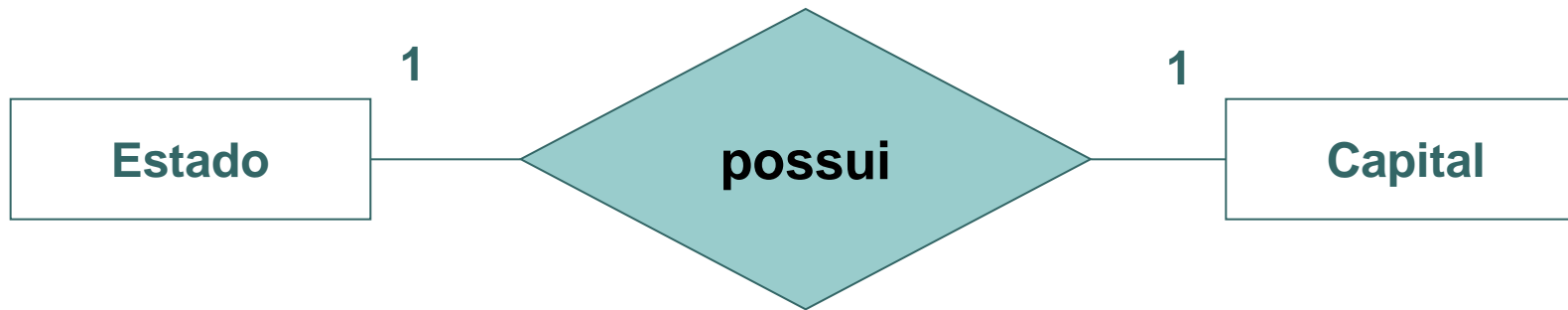
Cardinalidade 1 para 1

- Exemplos:
 - Um funcionário gerencia no máximo 1 departamento. Um departamento é gerenciado por no máximo um funcionário



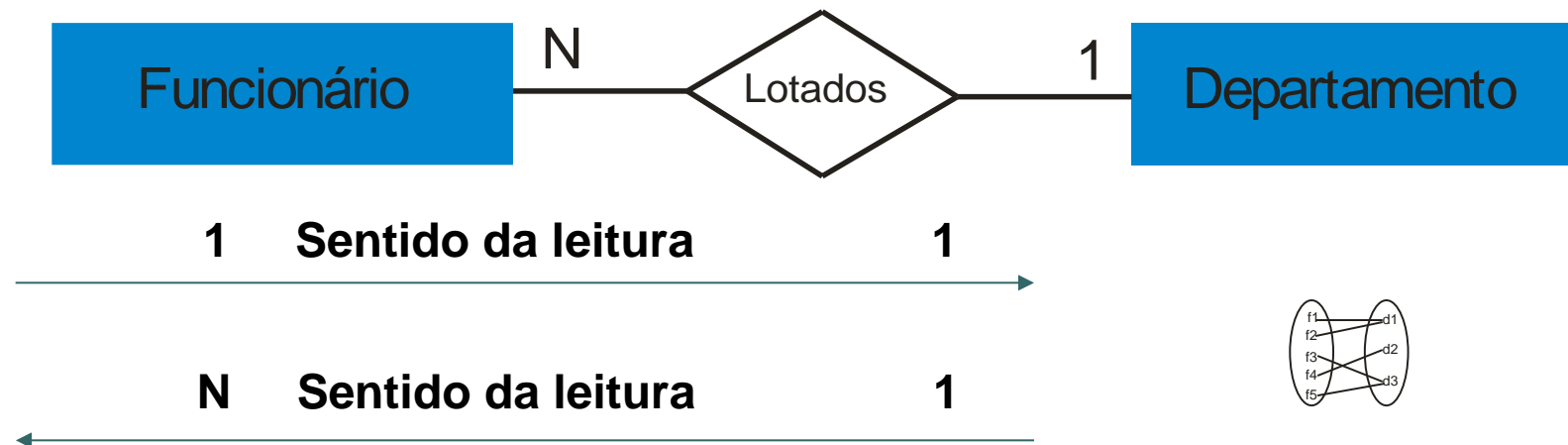
Cardinalidade

Cardinalidade Um-para-um (1:1)



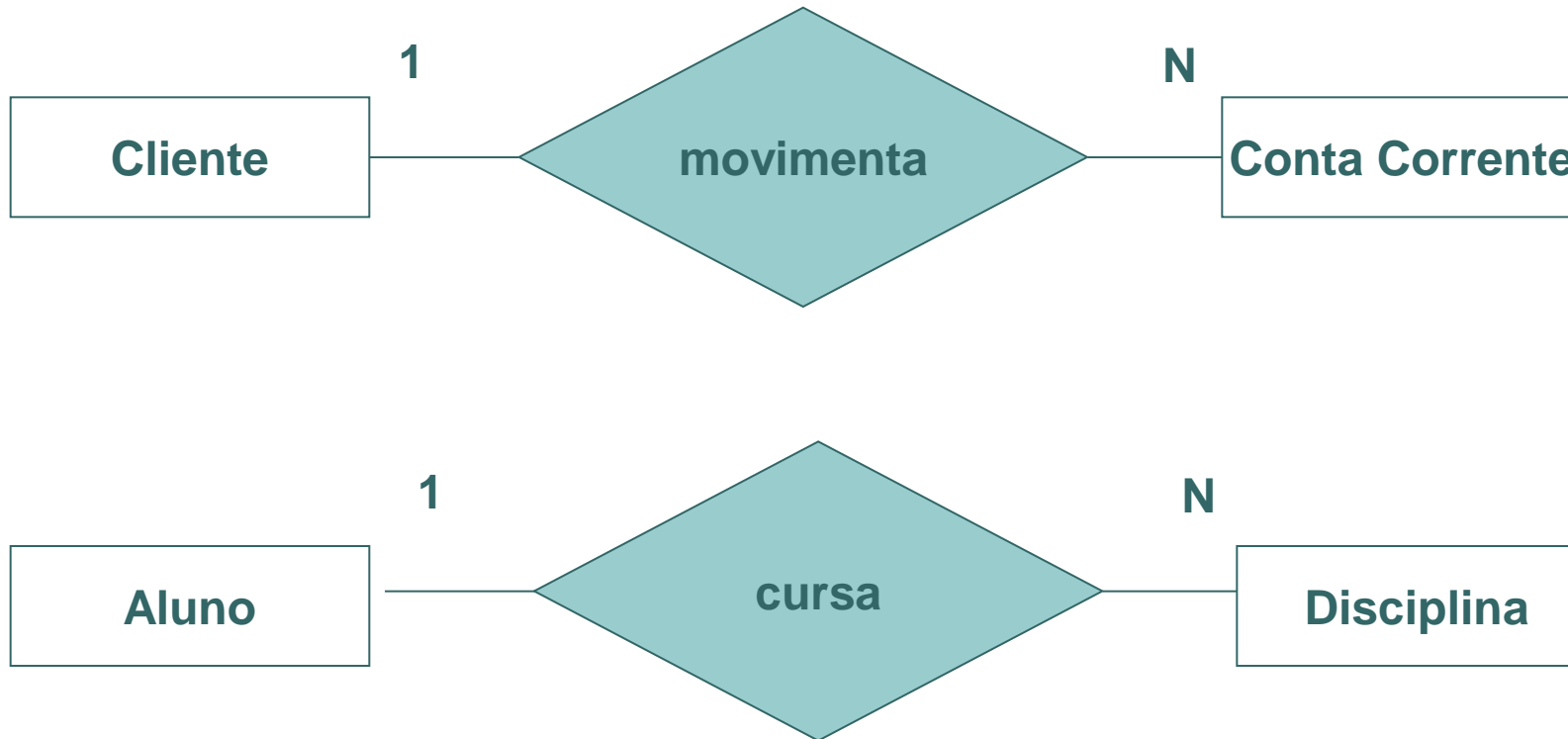
Cardinalidade 1 para muitos

- Exemplos:
 - Um funcionário está lotado no máximo em 1 departamento. Um departamento tem até N funcionários lotados nele



Cardinalidade

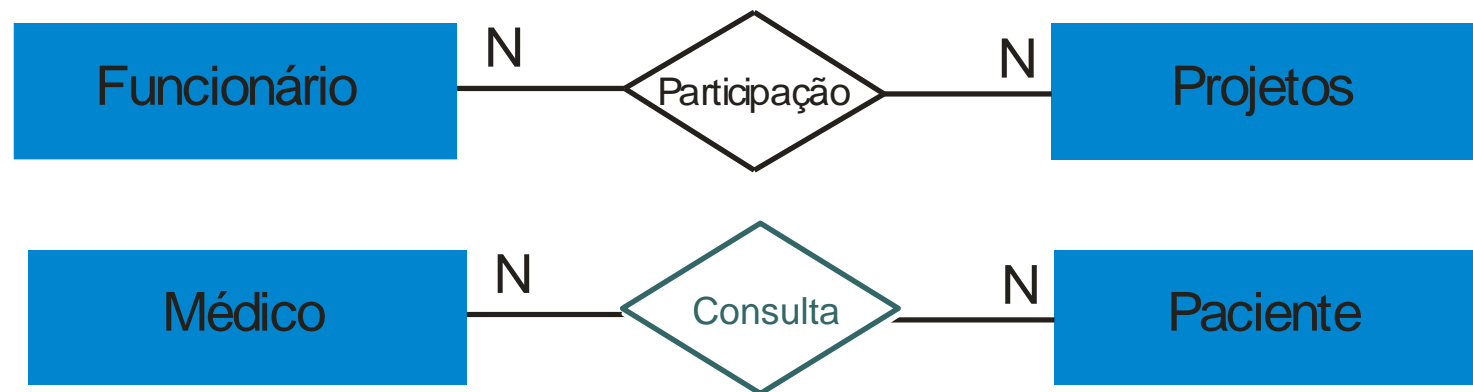
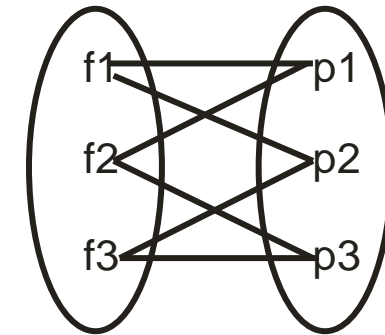
Cardinalidade Um-para-muitos (1:N)



Cardinalidade muitos para muitos

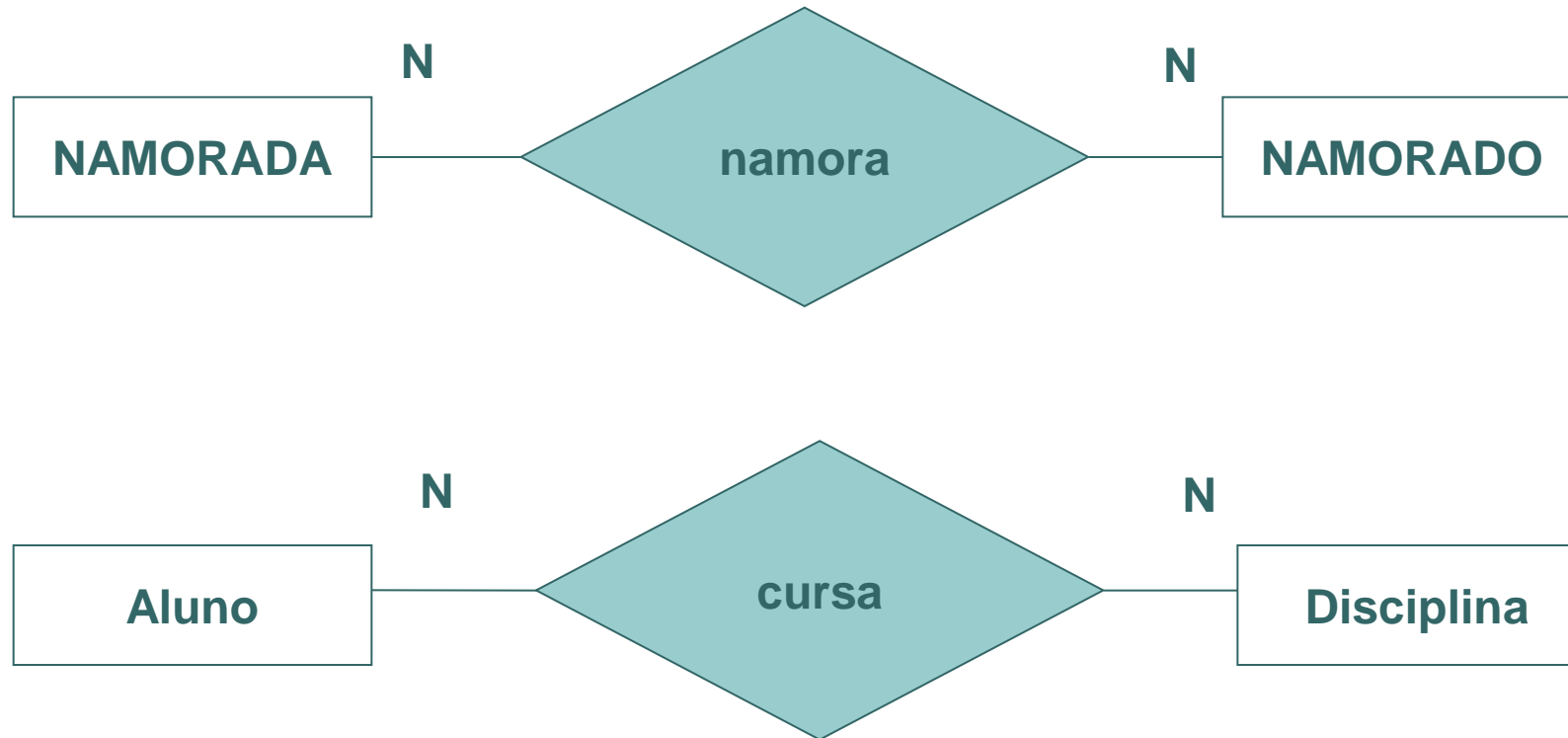
- Exemplos:

- Um funcionário participa de vários projetos. Um projeto pode ter a participação de até N funcionários



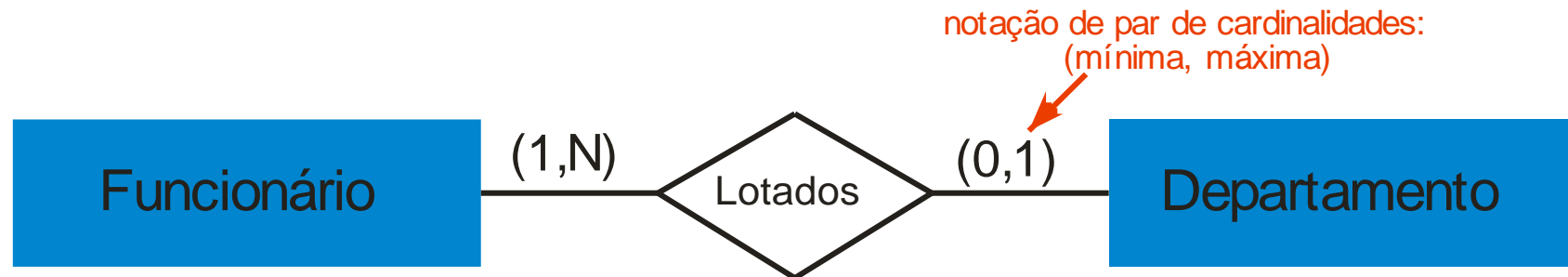
Cardinalidade

Cardinalidade Muitos-para-muitos (N : N)



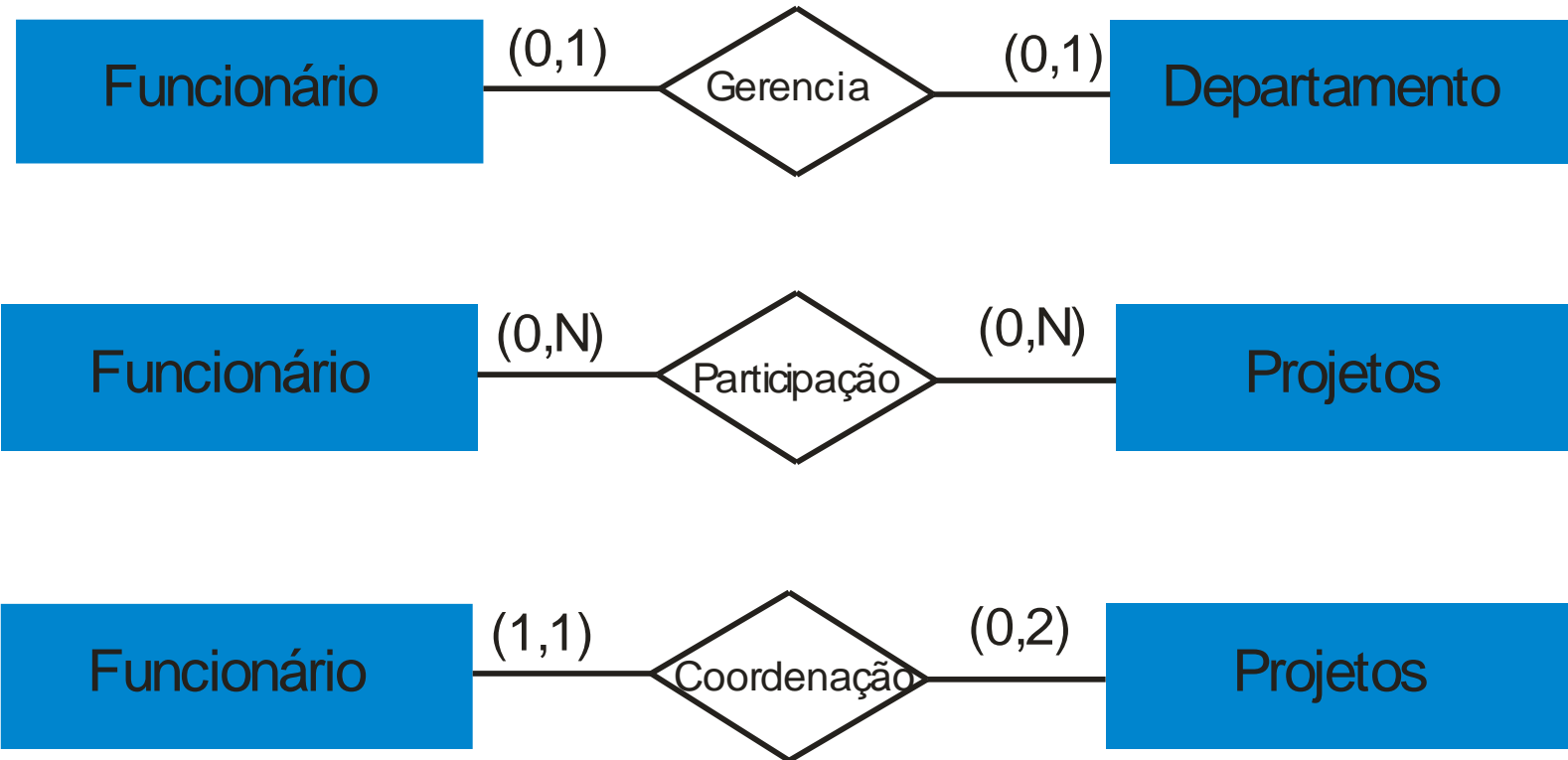
Cardinalidade máxima e mínima

- Indica se a participação das ocorrências de entidades no relacionamento é obrigatória ou opcional



Um funcionário pode estar lotado no máximo em 1 departamento. Um departamento obrigatoriamente tem até N empregados lotados nele

Cardinalidade máxima e mínima



Notações



Cardinalidade





Restrição de Cardinalidade





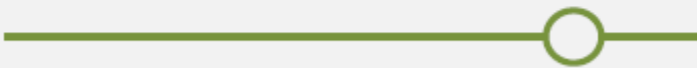
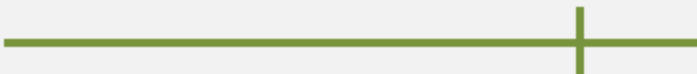


Setas

Cardinalidade	Notação original de Bachman	Notação de Setas
1 : 1	—————	↔
1 : N	—————→	↔→
N : 1	←————	←↔
M : N	↔————	↔↔







Notação Pé de Galinha

Cardinalidade	Representação
N	
1	
Opcional	
Obrigatório	



Notação Pé de Galinha

Restrições	Representação
1 : 1	
1 : N	
0 : 1	
0 : N	

Notação James Martin



Exemplo de Modelagem, onde:

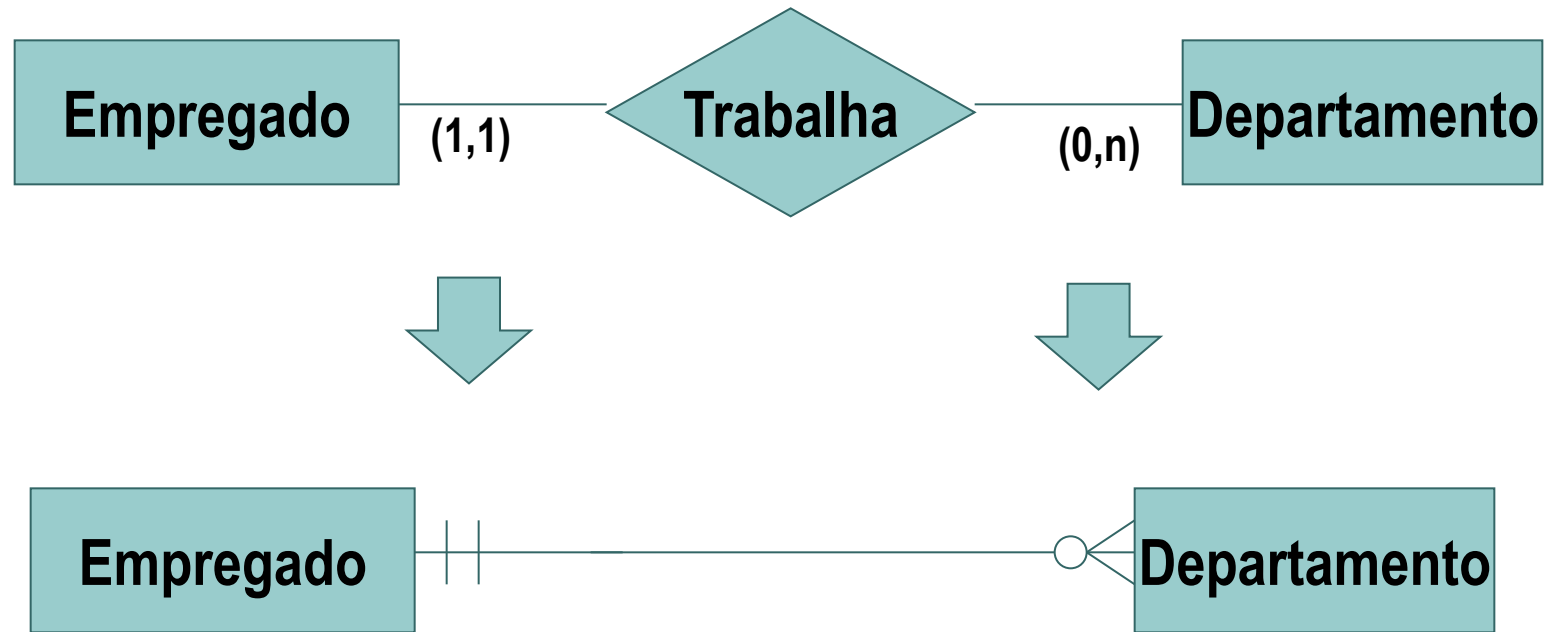
≤ = muitos

| = um

○ = a ocorrência do relacionamento é opcional;







| = a ocorrência do relacionamento é obrigatória;

Peter Chen => James Martin



Peter Chen x James Martin

- Notação de Peter Chen é interessante e bastante expressiva, porém para grandes modelos torna sensivelmente confuso, com muitos cruzamentos e complicada de ser lido
- As ferramentas Case utilizam a notação da Engenharia de informações ou notação de **James Martin**

Conectividade	Peter Chen	James Martin
1:1		
1:N		
N:N		

Notação James Martin

As principais diferenças entre as notações:

- Os relacionamentos são representados apenas por uma linha que une as duas entidades;
- Somente relacionamentos binários;
- A notação de cardinalidade máxima e mínima é gráfica, sendo assim: o símbolo mais próximo ao retângulo é a representação da cardinalidade máxima e o mais distante a cardinalidade mínima.

Notação James Martin

Associações de “Um para Um”



Associações de “Um para Muitos”









Associações de “Muitos para Muitos”

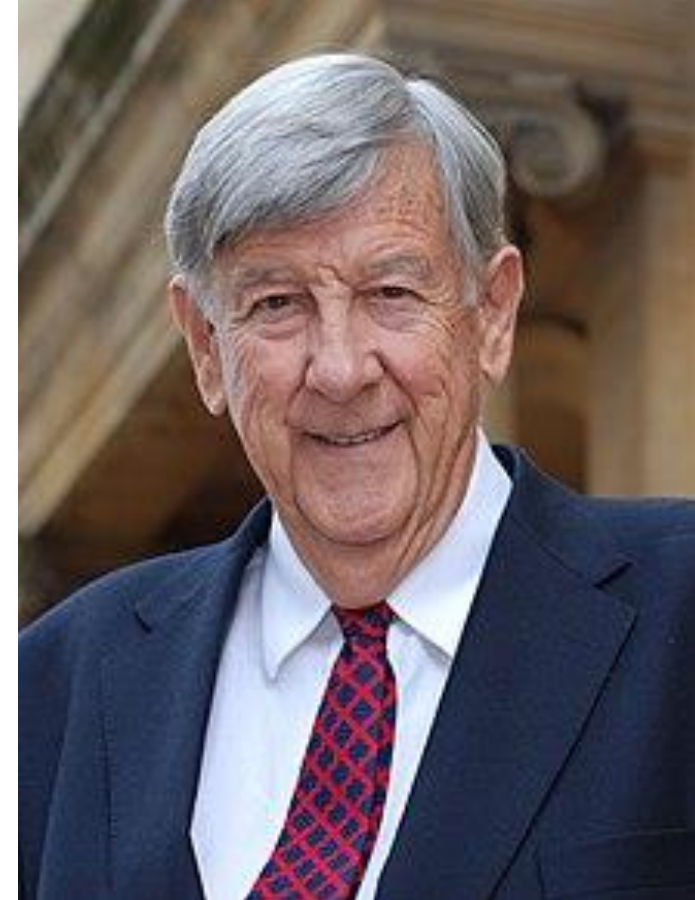




Peter Chen

Nascimento: 03/01/1947
Taiwan

Peter Chen	Conectividade	James Martin
	1:1	
	1:N	
	N:N	



James Martin

Nascimento: 19/10/1933
Inglaterra

Ferramentas para modelagem

- Ferramenta genérica
- BR-Modelo
- DIA
- Draw.io
- Lucidchart

Ferramenta Genérica

Qualquer tipo de ferramenta para desenho.

Preferencialmente aquelas que possuem formas prontas (retângulos, losangos, etc).

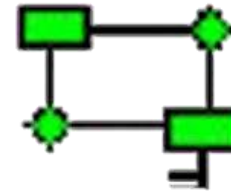
Que possam exportar os diagramas para jpg ou png.

Ferramentas para modelagem

Dia <http://live.gnome.org/Dia>



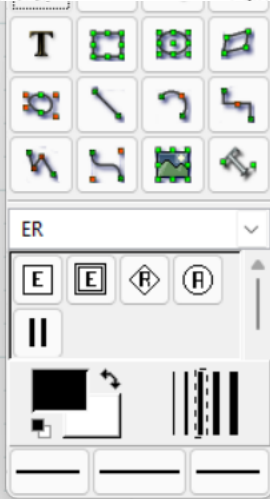
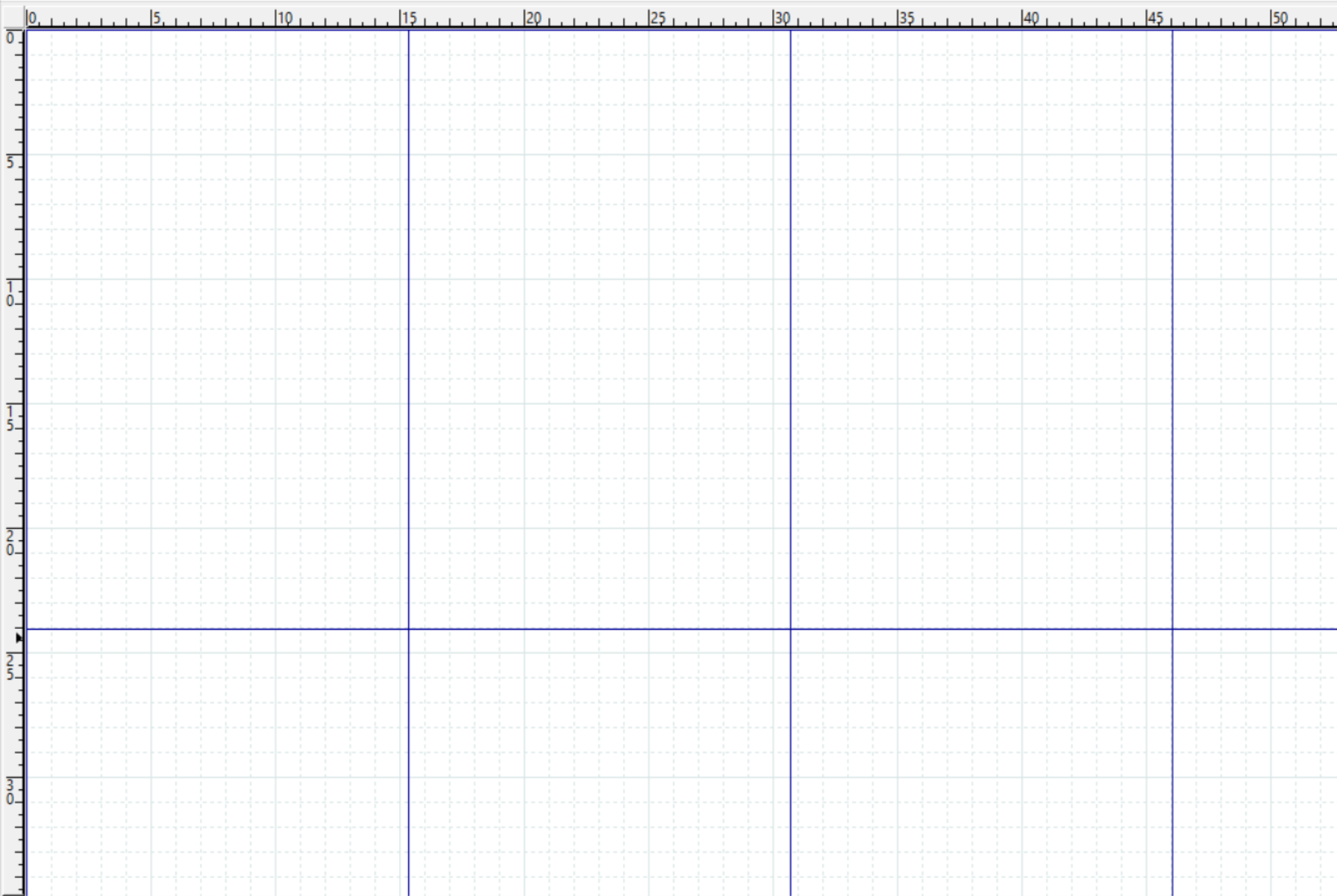
brModelo <http://www.sis4.com/brModelo>

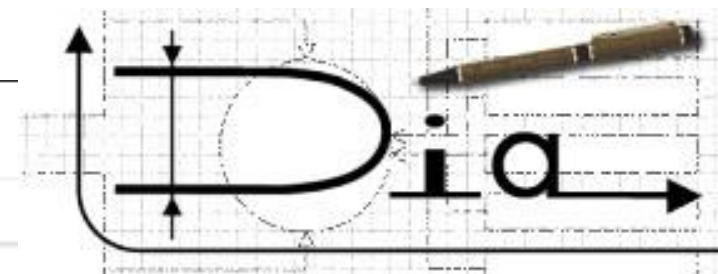


brModelo

Draw.io <https://app.diagrams.net/>

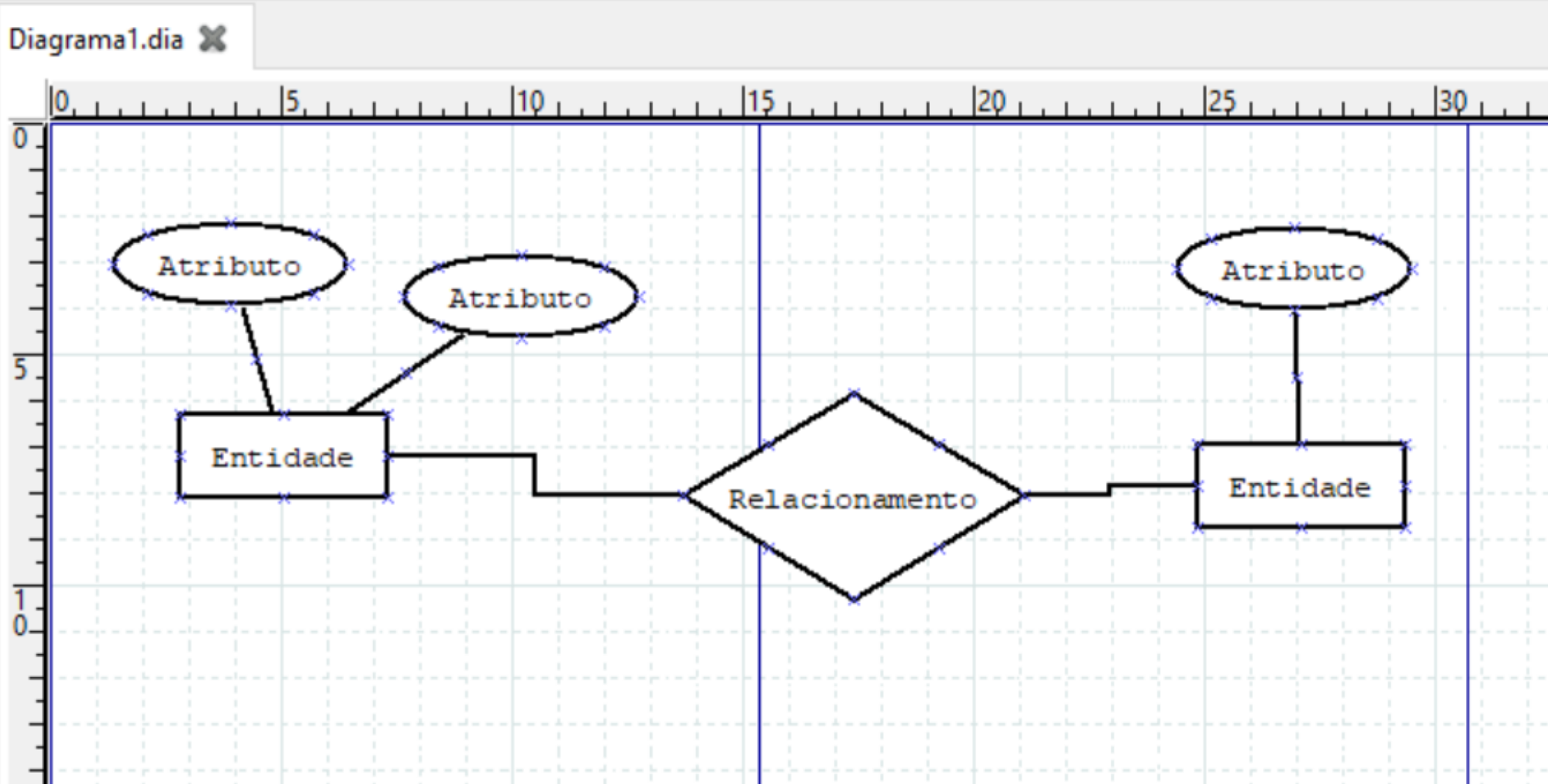






*Diagrama1.dia (C:\Windows\System32) - diaw.exe

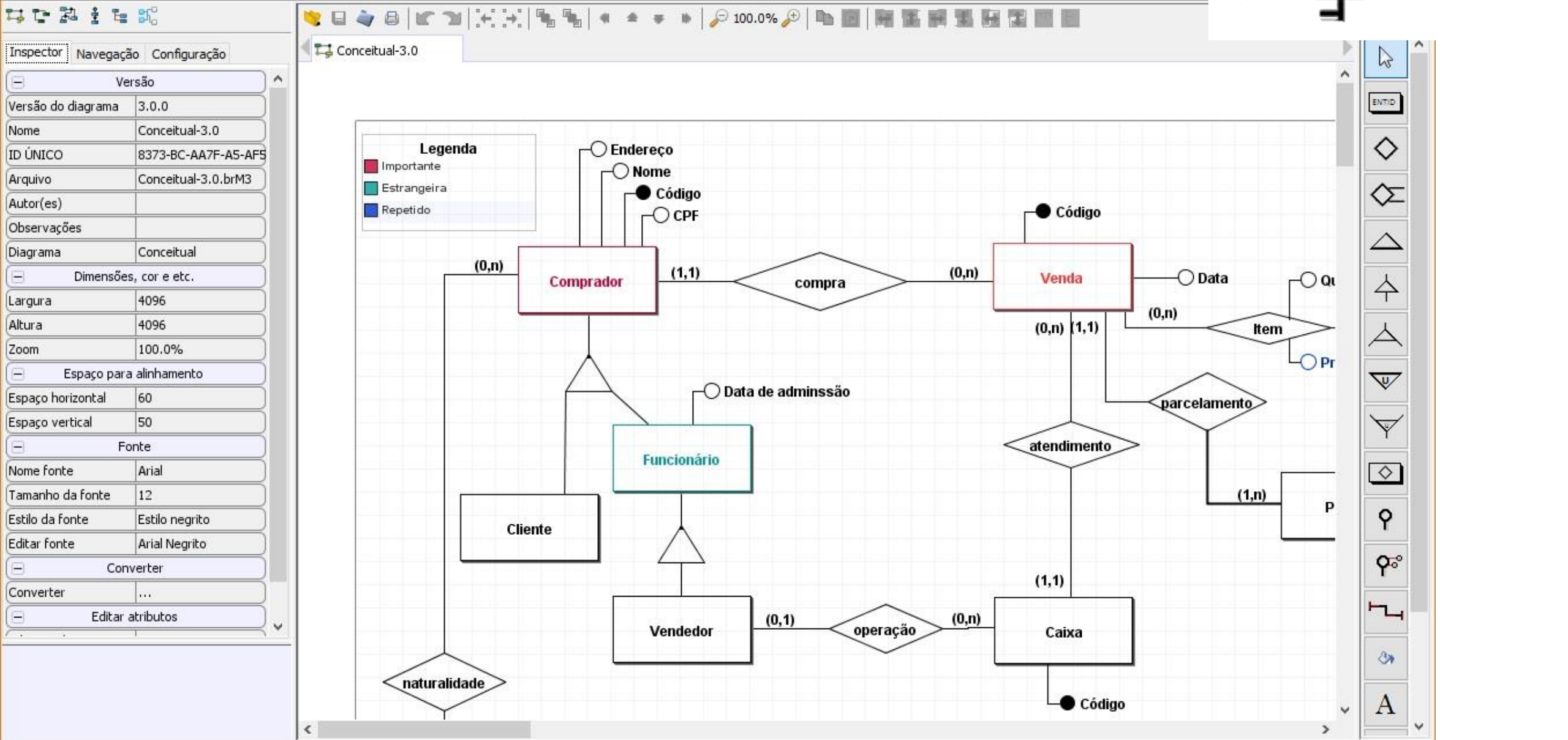
Arquivo Editar Ver Camadas Objetos Selecionar Ferramentas Métodos de entrada Ajuda

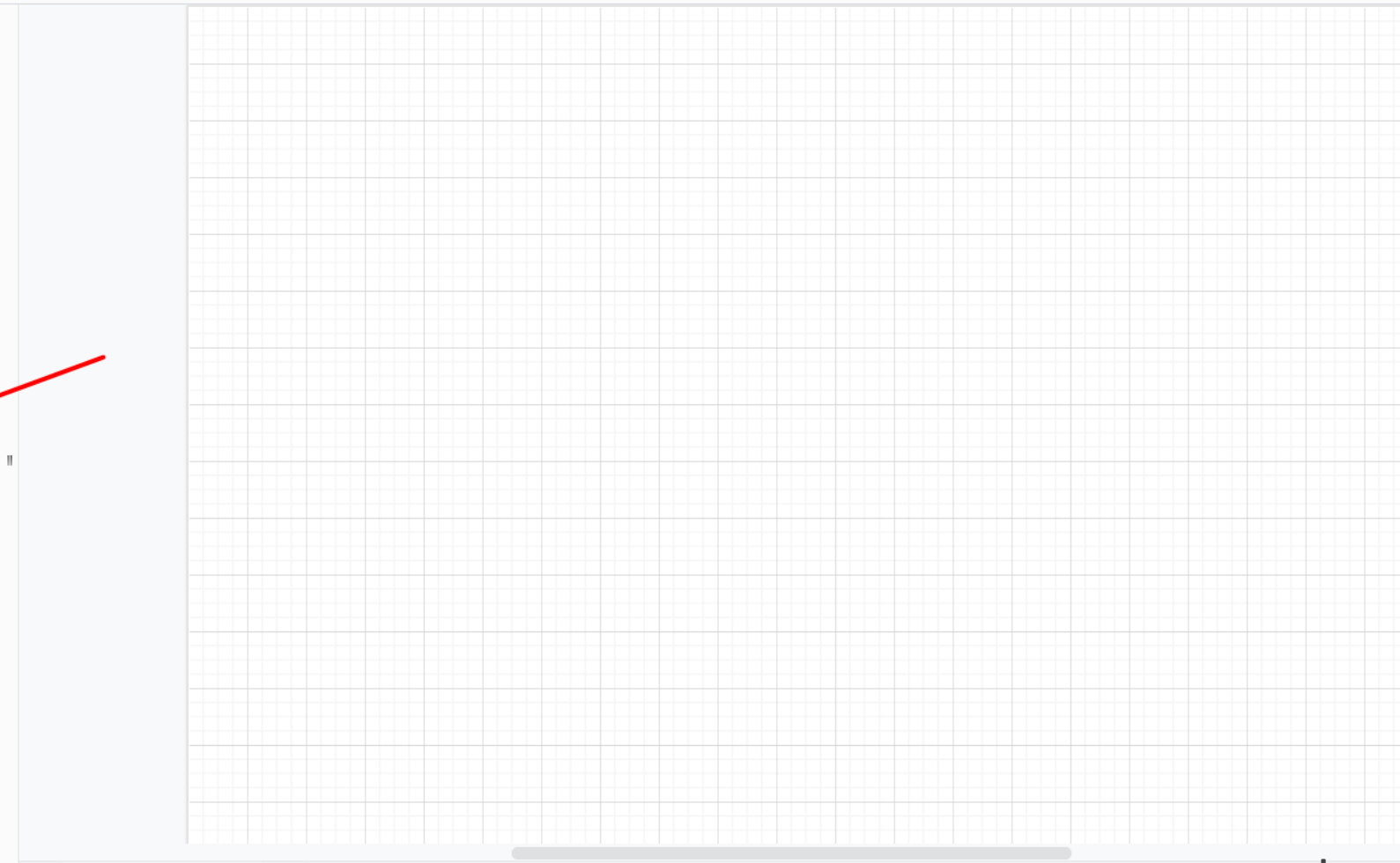


BR Modelo



Arquivo Editar Diagrama Repositório Ajuda





Exercícios (Atividade **NÃO** Avaliativa)
Elabore o Diagrama ER – Entidade Relacionamento

Estudante

Um estudante realiza vários trabalhos.

Um trabalho é realizado por um ou mais estudantes.



Diretor

Um diretor dirige no máximo um departamento.
Um departamento tem no máximo um diretor.



Autor

Um autor escreve vários livros.

Um livro pode ser escrito por vários autores.



Equipe

Uma equipe é composta por vários jogadores.
Um jogador joga apenas em uma equipe.



Cliente

Um cliente realiza várias encomendas.
Uma encomenda diz respeito apenas a um cliente.



Professores e Disciplinas

Um Professor ministra várias Disciplinas. Uma Disciplina pode ser ministrada por um ou mais Professores.

Atributos de **Professor**:

- Código do Professor (chave primária)
- Nome do Professor
- Área de Especialização
- Email

Atributos de **Disciplina**:

- Código da Disciplina (chave primária)
- Nome da Disciplina
- Carga Horária
- Créditos

Médicos e Pacientes

Um Médico pode atender vários Pacientes. Um Paciente deve ser atendido por exatamente um Médico.

Atributos de **Médico**:

- Código do Médico (chave primária)
- Nome do Médico
- Especialidade
- CRM

Atributos de **Paciente**:

- Código do Paciente (chave primária)
- Nome do Paciente
- Data de Nascimento
- Telefone
- Endereço

Projetos e Funcionários

Um Projeto envolve um ou mais Funcionários. Um Funcionário pode trabalhar em vários Projetos.

Atributos de **Projeto**:

- Código do Projeto (chave primária)
- Nome do Projeto
- Data de Início
- Orçamento

Atributos de **Funcionário**:

- Código do Funcionário (chave primária)
- Nome do Funcionário
- Cargo
- Salário

Fornecedores e Produtos

Um Fornecedor fornece um ou mais Produtos. Um Produto deve ser fornecido por exatamente um Fornecedor.

Atributos de **Fornecedor**:

- Código do Fornecedor (chave primária)
- Nome do Fornecedor
- CNPJ
- Telefone
- Email

Atributos de **Produto**:

- Código do Produto (chave primária)
- Nome do Produto
- Preço Unitário
- Categoria

Cursos e Alunos

Um Curso pode ter vários Alunos. Um Aluno pode estar matriculado em vários Cursos.

Atributos de **Curso**:

- Código do Curso (chave primária)
- Nome do Curso
- Duração
- Nível de Ensino

Atributos de **Aluno**:

1. Código do Aluno (chave primária)
2. Nome do Aluno
3. Data de Nascimento
4. Matrícula
5. Email